Die Waldverderber

und

ihre Feinde.

Ein Handbuch

für

Forstmänner, Landwirthe, Gärtner und alle mit Waldbäumen Beschäftigte

von

Dr. J. T. C. Ratzeburg.

Siebente Auflage

in vollständig neuer Bearbeitung herausgegeben

von

Dr. J. F. Judeich,

Königl. sächsischem Oberforstrath, Director der Forstacademie zu Tharand.

Mit 19 nach der Natur colorirten und schwarzen Kupfertafeln, 40 Abbildungen in Holzschnitt, 3 Insecten-Kalendern und 1 entomologischen Vademecum.

BERLIN,

Nicolaische Verlags-Buchhandlung.

(Stricker.)

1876.

LIBRARY OF

Dr. Z. P. Metcalf

1885–1956

Die Waldverderber

und

ihre Feinde.

Ein Handbuch

für

Forstmänner, Landwirthe, Gärtner und alle mit Waldbäumen Beschäftigte

von

Dr. J. T. C. Ratzeburg.

Siebente Auflage

in vollständig neuer Bearbeitung herausgegeben

von

Dr. J. F. Judeich,

Königl. sächsischem Oberforstrath, Director der Forstacademie zu Tharand.

Mit 10 nach der Natur colorirten und schwarzen Kupfertafeln, 40 Abbildungen in Holzschnitt, 3 Insecten-Kalendern und 1 entomologischen Vademecum.

BERLIN,

Nicolaische Verlags-Buchhandlung.

(Stricker.)

1876.

Vorwort zur siebenten Auflage.

Ratzeburg hatte die Vorbereitungen zu einer neuen, siebenten Auflage seiner „Waldverderber“ schon selbst begonnen, als den rastlos thätigen Mann bekanntlich am 24. October 1871 der Tod ereilte. Die Verlags-Buchhandlung bat mich, die Herausgabe dieser Auflage zu übernehmen, und stellte mir die hinterlassenen Notizen und Nachträge des Verstorbenen zur Verfügung. Fast durch 20 Jahre stand ich mit Ratzeburg in Correspondenz, indem ich mir von ihm oft Rath und Auskunft über mir fragliche, forstlich entomologische Erscheinungen erbat. Dieser Umstand und das stets gehegte, lebhafte Interesse an der Entomologie veranlassten mich, dem Ersuchen der Verlags-Buchhandlung zu entsprechen. Wohl hatte ich die Schwierigkeiten anfänglich etwas unterschätzt, welche die Herausgabe des Werkes eines Verstorbenen mit sich bringt. Nicht immer ist es leicht, die eigene wissenschaftliche Anschauung mit den berechtigten Anforderungen der Pietät im Einklange zu erhalten. Für ein vorzugsweise der praktischen Anwendung gewidmetes Buch ist dies besonders schwer, weil die Ansicht darüber, wie weit man darin der strengen Wissenschaft Rechnung tragen soll, stets eine subjective bleiben wird.

Den Rahmen, die Eintheilung des Ganzen habe ich beibehalten, im Einzelnen aber viel geändert, denn ich meine, man darf in der Pietät auch nicht zu weit gehen. Von allen wichtigeren Insecten habe ich ausführlichere entomologische Beschreibungen gegeben, als Ratzeburg. Ich hielt dies für unbedingt nothwendig, denn gerade nach kleinen, oft scheinbar unbedeutenden Kennzeichen sind die Insecten leichter zu bestimmen, als nach einer sogenannten populären Beschreibung. Bis hierher habe ich mich wohl mit Ratzeburg im Einverständnisse befunden, entschieden würde er aber die von mir angewendete Nomenclatur, vielleicht auch die Behandlung der systematischen Uebersicht der Insecten am Schlusse des Buches nicht

billigen. Hier glaubte ich indessen, auf Kosten der Pietät den Anforderungen der Wissenschaft ein kleines Opfer bringen zu müssen. Dies liegt selbst im Interesse des Namens unseres hochverdienten, forstlichen Entomologen.

Ueber die Nomenclatur, welche ich der in der Entomologie gebräuchlichen angeschlossen habe, bitte ich, Seite 394 ff. zu vergleichen. Die den Schluss des Buches bildende, systematische Uebersicht über die Insectenwelt im Allgemeinen hielt ich desshalb in der gegebenen Form für nöthig, weil sich Niemand ein Verständniss der forstlich wichtigen Insecten ohne einigen Einblick in das ganze entomologische Gebiet erwerben kann.

Hierdurch, sowie durch vielfache Erweiterungen im I. Cursus wuchs der Umfang des Buches so bedeutend, dass ich auf der anderen Seite an Kürzungen denken musste. Desshalb wurden im II. Cursus die von dem Ortswechsel, von der Beweglichkeit, vom Geiste der Insecten und von deren Bedeutung für Geologie handelnden Paragraphen ganz gestrichen, andere nicht unwesentlich verkürzt.

Bei allen grösseren Abschnitten, die ich entweder ganz oder fast ganz neu bearbeiten musste, sowie bei einzelnen, kleineren Notizen, bezüglich deren ich mich nicht mit dem Namen Ratzeburg decken zu dürfen, sondern eigene Verantwortung übernehmen zu müssen glaubte, habe ich in Parenthese ein J. angefügt. Dies wurde dort unterlassen, wo eine nur formelle Umarbeitung eintrat.

Weiteres geht aus dem Buche selbst hervor. Mit Liebe zur Sache, mit grosser Verehrung für den verstorbenen Verfasser habe ich die Arbeit begonnen und durchgeführt. Hier bleibt mir nur noch zu wünschen, es möge auch diese Auflage der Waldverderber eine freundliche Aufnahme finden, besonders aber meinen jüngeren Berufsgenossen nicht ohne Nutzen sein.

Tharand, im November 1875.

Judeich.

Inhalt

des ersten oder praktischen Cursus.

(Die Namen der Autoren und die Synonyme wurden cursiv gedruckt.)

Seite

Vorwort . . . . . III.

Namen der Autoren und deren Abkürzungen . . . . . IX.

Erklärung der Abbildungen . . . . . XI.

Erster Abschnitt. Die nützlichen Thiere und Pilze 3

Erstes Kapitel. Die nützlichen Insecten 5

Zweites Kapitel. Die nützlichen Wirbelthiere 15

Säugethiere 18

Vögel 24

Amphibien 30

Drittes Kapitel. Die nützlichen Pilze 31

Zweiter Abschnitt. Die schädlichen Thiere 34

Erstes Kapitel. Beschreibung und Vertilgung der schädlichsten Forstinsecten 34

Erste Abtheilung. Nadelholzcultur-Verderber 35

I. Die Maikäfer. Melolontha vulgaris *Fabr.*, hippocastani *Fabr.* u. A. 37

II. Die grauen Rüsselkäfer. Cleonus glaucus *Fabr.*, Strophosomus coryli *Fabr.*, obesus *Marsh*; Cneorhinus geminatus *Fabr.*; Brachyderes incanus *L.*; Sitones lineatus *L.*; Scytropus mustela *Hbst.* . 49

III. Die grünen Fichtenrüsselkäfer. Metallites mollis *Germ.* und M. atomarius *Oliv.* 51

IV. Der grosse, braune Rüsselkäfer. Hylobius abietis *L.* (*Curculio pini Ratz.*) 53

V. Der kleine, braune Rüsselkäfer. Pissodes notatus *Fabr.*, P. pini *L.*, (*abietis Ratz.*) 61

VI. Die schwarzen Rüsselkäfer. Otiorhynchus niger *Fabr.* (*ater Hbst., Ratz.*), O. ovatus *L.* 63

VII. Der schwarze Fichtenbastkäfer. Hylesinus cunicularius *Er.* Die kleinen Kiefern-Bast- und Borkenkäfer. Hylesinus ater *Payk.*, angustatus *Hbst.*, attenuatus *Er.*, opacus *Er.*, ligniperda *Fabr.*, minimus *Fabr.*, Bostrychus bidens *Fabr.*, laricis *Fabr.* u. A. . . 64

VIII. Der Kiefernmarkkäfer. Hylesinus piniperda *L.* 67
(unter den Bestands Verderbern S. 111.)

IX. Die Werre, Maulwurfsgrille oder Reitwurm. Gryllotalpa vulgaris *Latr.* 67

X. Die Kiefernwickler. Retinia buoliana *S.V.*, turionana *Hbn.*, duplana *Hbn.*, resinella *L.* (*resinana Ratz.*) 73

XI. Der Fichtenrindenwickler. Grapholitha pactolana *Zll.*, duplicana *Zett.* (*dorsana Ratz.*) 75

XII. Der Tannenwickler. Tortrix histrionana *Frl. u. Hbn.* und murinana *Hbn.* 78

XIII. Der Fichtennestwickler. Grapholitha tedella *Cl.* (*taedella L., comitana S.V., hercyniana Frl., Ratz.*) 81

XIV. Die Lärchen-Minirmotte. Coleophora laricella *Hbn.* (*laricinella Ratz.*) 83
(unter den Bestandsverderbern S. 192.)

		Seite
XV.	Die Saateulen. Agrotis vestigialis *Hfn.*, *Rott. (valligera Tr., Hbn., Ratz.)* segetum *S.V. (clavis Rott., segetis Fabr., Hbn.)*	83
XVI.	Blattwespen. Nematus abietum *Hrtg.* und Lyda campestris *L.*	86
XVII.	Die Fichtenquirl-Schildlaus. Coccus racemosus *Ratz.*	88
XVIII.	Die Fichtenrindenlaus. Chermes abietis *L. (viridis Ratz.)*, coccineus *Ratz. (strobilobius Kaltb.)*	90
Zweite Abtheilung.	Nadelholzbestands-Verderber.	92
I.	Rüsselkäfer. Pissodes hercyniae *Hbst.*, piceae *Ill.*, piniphilus *Hbst.*	93
II.	Die Fichtenborkenkäfer. Bostrychus typographus *L.*, chalcographus *L.*, autographus *Ratz.*, pusillus *Gyll.*, Hylesinus palliatus *Gyll.*, micans *Kug.*, Polygraphus pubescens *Er.* und verwandte Arten	96
III.	Der Fichtenbockkäfer. Tetropium (Criomorphus *Muls.*, Callidium *Fabr.*) luridum *L.*	108
IV.	Die Kiefernborkenkäfer. Bostrychus stenographus *Duft.*, laricis *Fabr.*, acuminatus *Gyll.* und verwandte Arten	109
V.	Der grosse und kleine Kiefernmarkkäfer. Hylesinus (Hylurgus *Latr.*) piniperda *L.* und minor *Hrtg.*	111
VI.	Der Tannenborkenkäfer. Bostrychus curvidens *Germ.*	116
VII.	Der Nutzholzborkenkäfer. Bostrychus (Xyloterus *Er.*) lineatus *Er.*	118
VIII.	Die Holzwespen. Sirex juvencus *L.*, gigas *L.* und spectrum *L.*	120
IX.	Die kleine Kiefernblattwespe. Lophyrus pini *L.*, similis *Hrtg.*, rufus *Klg.* und verwandte Arten	123
X.	Die grossen Blattwespen. Lyda pratensis *Fabr.*, erythrocephala *L.* und hypothrophica *Hrtg.*	127
XI.	Der Spinner oder Kiefernspinner. Gastropacha (Eutrichia *Stph.*, Lasiocampa *Latr.*) pini *L.*	130
XII.	Die Nonne. Ocneria (Liparis *O.*, *Boisd.*, Psilura *Stph.*) monacha *L.*	151
XIII.	Der Kiefern-Prozessionsspinner. Cnethocampa pinivora *Tr.*	174
XIV.	Der Pinien-Prozessionsspinner. Cnethocampa pityocampa *S.V.*	177
XV.	Die Eule, Forl- oder Kieferneule. Trachea (Panolis *Hbn.*) piniperda *Panz.*, *Esp.*	178
XVI.	Der Spanner oder Kiefernspanner. Fidonia (Bupalus *Leach.*) piniaria *L.*	185
XVII.	Die Kiefern-, Fichten- und Tannenwickler. (unter den Culturverderbern S. 73, 78, 81.)	190
XVIII.	Der graue Lärchenwickler. Steganoptycha pinicolana *Zll.*	190
XIX.	Die Lärchen-Minirmotte. Coleophora laricella *Hbn. (Tinea laricinella Bchst., Ratz.)*	192
XX.	Die grosse Kiefern- und Fichtenmotte. Dioryctria abietella *S.V. (Tinea sylvestrella* und *abietella Ratz.)*	196
Dritte Abtheilung.	Laubholz-Verderber.	198
I.	Laubholz-Prachtkäfer. Agrilus viridis *L.* und Verwandte.	199
II.	Blattkäfer. Lina populi *L.*, tremulae *Fabr.;* Agelastica alni *L.;* Adimonia capreae *L.;* Galleruca crataegi *Forster;* Phratora vitellinae *L.;* Haltica erucae *Oliv.* und Verwandte.	202
III.	Laubholzbockkäfer. Saperda carcharias *L.*, populnea *L.;* Cerambyx cerdo *L. (heros Fabr.)* und Verwandte	205
IV.	Der Glasschwärmer und der Weidenbohrer. Trochilium (Sesia) apiforme *Cl.*, *L.* und Cossus ligniperda *Fabr.*	208
V.	Die grünen und grauen Laubholzrüsselkäfer. Phyllobius argentatus *L.*, psittacinus *Germ.*, viridicollis *Fabr.*, oblongus *L.;* Polydrosus cervinus *Gyll.*, micans *Fabr.;* Brachyderes incanus *L.;* Strophosomus coryli *Fabr.* und Verwandte	209
VI.	Der Erlenrüsselkäfer. Cryptorhynchus lapathi *L.*	212
VII.	Die spanische Fliege. Lytta vesicatoria *L.*	214
VIII.	Die Hornisse. Vespa crabro *L.*	215
IX.	Der Maikäfer und die Werre (unter den Kulturverderbern S. 37 und 67.)	216

Seite

X. Eichen-Schildläuse. Coccus variolosus *Ratz.* und conchatus *Ratz.* 216
XI. Die Laubholzborkenkäfer. Bostrychus, Hylesinus und Scolytus . 218
A. Im Holze lebende Borkenkäfer 218
B. Unter der Rinde lebende 220
XII. Der Eichenprozessionsspinner. Cnethocampa processionea *L.* . . 227
XIII. Der Rothschwanz. Dasychira (Orgyia *O.*) pudibunda *L.* 229
XIV. Der Goldafter. Porthesia (Liparis *O.*) chrysorrhoea *L.* 234
XV. Der Schwammspinner. Ocneria (Liparis *O.*) dispar *L.* 236
XVI. Der Ringelspinner. Gastropacha (Bombyx *Boisd.*) neustria *L.* . 239
XVII. Die Eichenwickler. Tortrix (Heterognomon *Ld.*) viridana *L.* und Teras ferrugana *S.V.* 240
XVIII. Der Frostspanner und der Blattspanner. Cheimatobia brumata *L.* und Hibernia defoliaria *L.* 243
XIX. Die Buchen-Gallmücke. Cecidomyia (Hormomyia *Loew*) fagi *Hrtg.* . 246

Zweites Kapitel. Die schädlichen Wirbelthiere (Vögel und Säugethiere) 248
1. Das Auerhuhn. Tetrao urogallus *L.* 248
2. Die wilden Tauben. Columba palumbus *L.* (Ringeltaube), oenas *L.* (Hohltaube) und turtur *L.* (Turteltaube) 249
3. Der Buchfink und der Bergfink. Fringilla coelebs *L.* und montifringilla *L.* 250
4. Der Fichten- und Kiefernkreuzschnabel. Loxia curvirostra *L.* und pityopsittacus *Bchst.* 252
5. Der Eichelheher. Garrulus glandarius *L.* 254
6. Der Tannenheher. Corvus caryocatactes *L.* 255
7. Die Spechte. Picus martius *L.* (Schwarzspecht), viridis *L.* (Grünspecht), major *L.* (grosser Buntspecht) und Verwandte 256
8. Das Elchwild. Cervus alces *L.* 263
9. Das Rothwild. Cervus elaphus *L.* 264
10. Das Damwild. Cervus Dama *L.* 272
11. Das Rehwild. Cervus capreolus *L.* 272
12. Das Wildschwein (Schwarzwild). Sus scrofa *L.* 274
13. Der Biber. Castor fiber *L.* 275
14. Der Hase. Lepus timidus *L.* 277
15. Das Kaninchen. Lepus cuniculus *L.* 278
16. Das Eichhörnchen. Sciurus vulgaris *L.* 282
17. Die Mäuse. Gattungen Arvicola *Lacep.* und Mus *L.* 283
18. Die Schläfer oder Siebenschläfer. Myoxus *Zimmerm.* 298

Dritter Abschnitt. Beurtheilung und Behandlung des von Insecten tödtlich verletzten Holzes 301

Inhalt

des zweiten oder theoretischen Cursus.

Seite

Erklärung der Abbildungen . . . . . XIII.

Die Insecten. 313

A. Allgemeiner Theil 313

§. 1. Begriff und Stellung des Insectes sonst und jetzt 313
§. 2. Entomologie, Sammeln u. s. w. 314
§. 3. Die äusseren Theile der Insecten 318
§. 4. Die inneren Theile der Insecten 322
§. 5. Auskommen, Flugzeit, Begattung, Jungenbehandlung . . . 338
§. 6. Verwandlung der Insecten 340
§. 7. Zeit und Dauer der Entwickelung (Generation) 346
§. 8. Geographische Verbreitung, Witterung, Klima und Boden . . 350
§. 9. Mono- und Polyphagie der Insecten 363
§. 10. Frass der Insecten als Erkennungsmittel 366
§. 11. Forstliche Bedeutung der Insecten 368
§. 12. Krankheiten der Insecten 381
§. 13. Chemische Untersuchungen 387
§. 14. Literatur 389
§. 15. System, Nomenclatur und Terminologie 393

B. Specieller Theil.

I. Ordnung. Coleoptera. Käfer oder Scheidenflügler 398
II. „ Lepidoptera. Schmetterlinge oder Staubflügler . . 424
III. „ Hymenoptera. Aderflügler oder Hautflügler . . . 440
IV. „ Diptera. Zweiflügler oder Fliegen 470
V. „ Neuroptera. Netz- oder Gitterflügler 483
VI. „ Orthoptera. Geradflügler 486
VII. „ Hemiptera. Halbflügler. (Rhynchota. Schnabelkerfe) 492

Anhang.
Spinnenthiere und Tausendfüsse 501

Alphabetisches Register 507

Beilagen:
I. Insecten-Kalender für Kiefern.
II. „ „ „ Fichten, Lärchen und Weisstannen.
III. „ „ „ Laubholz.
IV. Entomologisches Vademecum.

Namen der Autoren und deren Abkürzungen.

A. et. S. . . Albertini und Schweinitz.
Am. . . . . . Amerling.
aut. . . . . . autorum, d. h. nach verschiedenen Schriftstellern.
Bchst. . . . . Bechstein.
B. d. F. . . . Boyer de Fonscolombe.
Bé. . . . . . Bouché.
Bgsdf. . . . . v. Burgsdorff.
Bierk. . . . . Bjerkander.
Bkh. . . . . . Borkhausen.
Boisd. . . . . Boisduval.
Bon. . . . . . Bonelli.
Br. . . . . . Bremi-Wolf.
Brau. . . . . Brauer.
Briss. . . . . Brisson.
Brm. . . . . Brehm.
Burm. . . . . Burmeister.
Charp. . . . de Charpentier.
Chevr. . . . . Chevrolat.
Christ. . . . . Christ.
Cl. . . . . . Clerck.
Clairv. . . . de Clairville.
Costa. . . . . Costa.
Creutz. . . . Creutzer.
Curt. . . . . Curtis.
Dalm. . . . . Dalman.
DC. . . . . . De Candolle.
de Geer . . . de Geer.
Desf. . . . . Desfontaines.
Duf. . . . . . Dufour.
Dufft. . . . . Duftschmid.
Duj. . . . . . Dujardin.
Eichh. . . . . Eichhoff.
Endl. . . . . Endlicher.
Er. . . . . . Erichson.
Esp. . . . . . Esper.
Fabr. . . . . Fabricius.
Fall. . . . . Fallén.
Fer. . . . . . Ferrari (Graf).
Foerst. . . . Foerster.
Forst. . . . . Forster.
Foudr. . . . Foudras.
Fourc. . . . Fourcroy.
F. R. . . . . Fischer von Röslerstamm.
Fr. . . . . . Fries.
Frau. . . . . v. Frauenfeld.
Frl. . . . . . Frölich.
Fuessl. . . . Füessly.
de Geer . . . de Geer.
Geoff. . . . . Geoffroy Saint-Hilaire.
Germ. . . . . Germar.
Gir. . . . . . Giraud.
Gml. . . . . Gmelin.
Gn. . . . . . Guénée.
Grv. . . . . . Gravenhorst.
Gyll. . . . . Gyllenhal.
Hal. . . . . . Haliday.
Ham. . . . . Hamilton.
Harr. . . . . Harris.
Hbn. . . . . . Hübner.
Hbst. . . . . Herbst.
Heer . . . . . Heer.
Heyd. . . . . v. Heyden.
Hfn. . . . . . Hufnagel.
Hoess. . . . . Hoess.
Host . . . . . Host.
Hrtg. . . . . Hartig (Theodor).
R. Hrtg. . . Hartig (Robert).
HS. . . . . . Herrich-Schäffer.
Hum. . . . . Hummel.
Hw. . . . . . Haworth.
Jans. . . . . Janson.
Ill. . . . . . Illiger.
Jur. . . . . . Jurine.
Kaltb. . . . . Kaltenbach.
Kerr. . . . . Kerr.
Kirb. . . . . Kirby.
Kirch. . . . . Kirchner.
Klg. . . . . . Klug.
Koch. . . . . Koch.
Koep. . . . . Koeppe.
Koll. . . . . Kollar.
Kug. . . . . Kugelann.
Kuhl. . . . . Kuhl.
L. . . . . . v. Linné.
Lacep. . . . . Lacépède.
Laichart. . . v. Laicharting.
Lam. . . . . de Lamarck.
Lap. . . . . . de Laporte.
Lasp. . . . . Laspeyres.
Lath. . . . . Latham.
Latr. . . . . Latreille.
Laur. . . . . Laurenti.
Ld. . . . . . Lederer.
Leach. . . . . Leach.
Lep. . . . . . Le Peletier (comte).
Loew. . . . . Loew.
Mannerh. . . v. Mannerheim (Graf).
Marsh. . . . Marsham.
Mayr. . . . . Mayr.

Mehlis. . . . Mehlis.
Meig. . . . . Meigen.
M. et W. . . Meyer und Wolf.
Mill. . . . . . Miller.
Modeer. . . . Modeer.
Müll. . . . . Müller.
Muls. . . . . Mulsant.
Natt. . . . . Natterer.
Naum. . . . Naumann.
Nees. . . . . Nees v. Esenbeck.
Newm. . . . Newman.
Nitzsch. . . . Nitzsch.
Nördl. . . . . Nördlinger.
Nyl. . . . . . Nylander.
O. . . . . . Ochsenheimer.
Oliv. . . . . . Olivier.
Pall. . . . . . Pallas.
Panz. . . . . Panzer.
Payk. . . . . v. Paykull.
Pers. . . . . Persoon.
Preyssl. . . . Preyssler.
Ratz. . . . . Ratzeburg.
Réaum. . . . de Réaumur.
Redtb. . . . . Redtenbacher.
Retz. . . . . . Retzius.
R. Hrtg. . . Hartig (Robert).
Ros. . . . . . Rossi.
Rott. . . . . . v. Rottenburg.
Roxb. . . . . Roxburgh.
Salisb. . . . Salisbury.
Say. . . . . . Say.
Schall. . . . Schaller.
Scheut. . . . Scheuten.
Schh. . . . . Schönherr.
Schinz. . . . Schinz.
Schmidb. . . Schmidberger.
Schmidt. . . Schmidt.
Schreb. . . . v. Schreber.
Schönb. . . . Schönbauer.
Schrnk. . . . Schrank.
Schum. . . . Schummel.
Schwaeg. . . Schwaegrichen.
Scop. . . . . Scopoli.
Serv. . . . . Serville (Audinet-).
Sieb. . . . . . v. Siebold.
Sol. . . . . . Solier.
Spin. . . . . Spinola (Marchese).
St. . . . . . Sturm.
Stph. . . . . Stephens.
Suffr. . . . . Suffrian.
S. V. . . . . . Systematisches Verzeichniss der Schmetterlinge der Wiener Gegend, herausgegeben von einigen Lehrern (Schiffermüller und Denis).
Swed. . . . . Swederus.
Sx. . . . . . Saxesen.
Temm. . . . Temminck.
Tr. . . . . . Treitschke.
Turtsch. . . . Turtschaniof, auch geschrieben Turczaninow.
Walk. . . . . Walker.
Web. . . . . Weber.
Willd. . . . . Willdenow.
Winn. . . . . Winnertz.
Woll. . . . . Wollaston.
Wstw. . . . . Westwood.
Zett. . . . . . Zetterstedt.
Zimmerm. . Zimmermann.
Zll. . . . . . Zeller.

Erklärung der Abbildungen.

Die Abbildungen zum ersten Cursus sämmtlich in natürlicher Grösse (excl. Taf. VIII.). C. bedeutet Cocon, E. Ei, F. das vollständig ausgebildete Insect (Fliege oder Imago), L. Larve, P. Puppe, K. Koth, ♂ Männchen, ♀ Weibchen.

Cursus I.

Tafel I

stellt nützliche Forstinsecten dar.

Fig. 1 Käfer und Larve des Ocypus (Staphylinus) olens *Müll.*

Fig. 2 Staphylinus erythropterus *L.*

Fig. 3 Käfer und L. des Clerus formicarius *L.* (der ameisenähnliche Buntkäfer).

Fig. 4 Käfer und die erwachsene, nach dem Fressen etwas ausgedehnte Larve des Calosoma (Carabus) sycophanta *L.*

Fig. 5 Carabus hortensis *L.* (Garten-Laufkäfer).

Fig. 6, 7 und 8 Ichneumonen: 6 Anomalon circumflexum *L.*, 7 Pimpla instigator *Fabr.*, 8 Ichneumon nigritarius *Gr.*

Fig. 9 und 10 Tachinen (Mordfliegen): 9. Nemoraea puparum *Fabr.*, 10 Echinomyia fera *L.*

Fig. 11 Lithobius forficatus *L.* (Tausendfuss, brauner Steinkriecher).

Tafel II

stellt schädliche Nadel- und Laubholzkäfer dar.

Fig. 1 Adimonia (Chrysomela) capreae *L.*

Fig. 2 Agelastica (Chrysomela) alni *L.* mit Eiern und Larven.

Fig. 3 Lina (Chrysomela) populi *L.* nebst Larven.

Fig. 4 Phyllobius (Curculio) argentatus *L.*

Fig. 5 Hylobius abietis *L.* (*Curculio pini Ratz.*) (der grosse, braune Rüsselkäfer) nebst Larve und Puppe.

Fig. 6 Pissodes (Curculio) notatus *Fabr.* (der kleine, braune Rüsselkäfer) nebst Larve und Puppe.

Fig. 7 Bostrychus typographus *L.* (der grosse Fichtenborkenkäfer) nebst weisser Larve; die lichtgefärbten Käfer sind junge, noch nicht lange entwickelte oder noch nicht ausgeflogene Exemplare.

Fig. 8 Bostrychus bidens *Fabr.* (der zweizähnige Kiefernborkenkäfer).

Fig. 9 Hylesinus (Hylastes) ater *Payk.*

Fig. 10 Hylesinus (Hylurgus) piniperda *Fabr.* (der Kiefernmarkkäfer) nebst Larve; die lichtgefärbten Käfer sind junge, noch nicht lange entwickelte oder noch nicht ausgeflogene Exemplare.

Fig. 11 Scolytus destructor *Oliv.* (*Eccoptogaster scolytus Fabr., Ratz.*) (der grosse Rüsternsplintkäfer) nebst Larve.

Fig. 12 Saperda (Cerambyx) carcharias *L.* (der Pappelbockkäfer) nebst Larve und Puppe.

Fig. 13 Agrilus (Buprestis) viridis *L.* (der Buchenprachtkäfer) nebst Larve.

Fig. 14L die ausgewachsene, 14L* die junge Larve (Engerling), 14P die Puppe (vordere Ansicht) von Melolontha vulgaris *Fabr.* (Maikäfer).

Fig. 15 Lytta vesicatoria *L.* (Spanische Fliege).

Tafel III.

Gastropacha (Bombyx, Eutrichia, Lasiocampa) pini *L.* (der Kiefernspinner) mit einigen seiner wichtigsten Feinde.

Der fliegende weibliche, ganze, und der männliche halbe Schmetterling, sowie die Begattung an dem Rindenstücke, nebst den daneben frisch abgelegten Eiern und frisch ausgekommenen Räupchen Fig. L*. Die beiden ausgewachsenen, ziemlich starken Raupen zeigen zwei von den mannigfaltigen Farben-Abänderungen. Die eine frisst, und die andere schlägt mit dem Kopfe nach unten und zeigt die sammetblauen Nackenflecke deutlicher. An demselben Zweige zwei, die blauen, versponnenen Haare der Raupe zeigende Cocons. Fig. L** zwei im Winterlager an der Erde aufgedeckte Raupen, die eine in der Grösse, wie sie gewöhnlich überwintern, die andere noch sehr klein. P Puppe.

Fig. S''' Microgaster globatus *Ratz.* (der Knäuel-Ichneumon). Mehr als 100 Larven bohren sich aus der sterbenden Raupe und spinnen sich zur Verpuppung die weissen Cocons. Aus den geöffneten Cocons fliegen die kleinen Wespen (S) schon aus. Fig. S' die Cocons der Pimpla Mussii *Hrtg.* (Zellen-Ichneumon), deren Larven so lange in der Raupe bleiben, bis diese sich einen — hier geöffnet dargestellten — Cocon gesponnen hat, sich dann herausbohren und neben der todten Raupe in zellenähnlichen Gespinnsten verpuppen. Fig. S'' die Spinner-Puppe geöffnet mit dem darin versponnenen Anomalon circumflexum *L.*

Tafel IV

zeigt die schädlichsten noch übrigen Schmetterlinge der Nadelhölzer nebst Rothschwanz.

Fig. 1 Ocneria (Bombyx, Liparis) monacha *L.* (die Nonne), ♀ nebst einer fressenden und einer sich eben zur Verpuppung anschickenden Raupe und deren Koth. An dem Rindenstücke die mittelst weniger Fäden angeheftete, noch die abgestreifte Larvenhaut am Schwanzende tragende Puppe, sowie die zwischen den Rindenschuppen etwas hervortretenden Eiertrauben nebst einem Spiegel junger Räupchen.

Fig. 2. Die ausgewachsene Raupe und die in doppeltem Gespinnste liegende Puppe von Dasychira (Bombyx, Orgyia) pudibunda *L.* (Rothschwanz).

Fig. 3. Trachea (Noctua, Panolis) piniperda *Panz.* (Kieferneule), der Falter sitzend und fliegend.

Fig. 4. Fidonia (Geometra, Bupalus) piniaria *L.* (Kiefernspanner).

Fig. 5. Retinia (Tortrix) buoliana *S.V.* (Kieferntriebwickler). Die Raupe im ausgefressenen Triebe (Fig. 5L).

Tafel V

zeigt die schädlichsten Schmetterlinge der Laubhölzer.

Fig. 1. Ocneria (Bombyx, Liparis) dispar *L.* (Schwammspinner) mit dem Eierschwamme, der Raupe und der zwischen Blättern versponnenen Puppe.

Fig. 2. Gastropacha (Bombyx) neustria *L.* (Ringelspinner), ♀ nebst Raupe und Puppe.

Fig. 3. Porthesia (Bombyx, Liparis) chrysorrhoea *L.* (Goldafter), ♀ mit Raupe und Puppe.

Fig. 4. Cnethocampa (Bombyx, Gastropacha) processionea *L.* (Eichenprozessionsspinner) nebst Raupe, Puppe und Cocon.

Fig. 5. Tortrix viridana *L.* (Eichenwickler) nebst Raupe und Puppe.

Tafel VI.

Die schädlichsten Insecten aus den Ordnungen der Ader- und Geradflügler.

Fig. 1. Lyda (Tenthredo) pratensis *Fabr.*

Fig. 2. Lyda (Tenthredo) campestris *L.*; 2L die Larve (Afterraupe) der letzteren frei an Nadeln klimmend, eine aus dem Kothsacke an einem Kiefernzweige hervorkommend. — (Fig. 1 u. 2 die sogenannten grossen Kiefernblattwespen).

Fig. 3. Lophyrus (Tenthredo) pini *L.* (die kleine Kiefernblattwespe) mit Larve (Afterraupe) und deren Koth, einem Tönnchen 3C, aus welchem die Blattwespe, und einem solchen 3C*, aus welchem ein Ichneumon entschlüpfte.

Fig. 4. Sirex juvencus *L.* (Holzwespe) nebst Larve und Puppe.

Fig. 5. Gryllotalpa vulgaris *Latr.* (*Gryllus gryllotalpa Ratz.*) (Werre oder Maulwurfsgrille) in der Nähe ihres unterirdischen Nestes, nebst Larve 5L, Jungen 5L* und Eiern 5E.

Tafel VII

stellt den Frass der wichtigsten Fichten- und Tannenborkenkäfer auf der inneren Rindenseite vor.

Fig. 1 rechts die gröberen Lothgänge des Bostrychus typographus *L.*, links die feineren Sterngänge des Bostrychus chalcographus *L.* unter Fichtenrinde.

Fig. 2. Wagegänge des Bostrychus curvidens *Germ.* unter Tannenrinde.

Tafel VIII.

Fig. 1. Unterer Theil eines 5jährigen Kiefernstämmchens, welches durch Pissodes notatus *Fabr.* (den kleinen, braunen Rüsselkäfer) getödtet wurde. An der oberen, noch mit Rinde bekleideten Hälfte sieht man 3 bis 4 Fluglöcher, an der unteren, entblössten die Enden der Larvengänge und die Puppenhöhlen (Wiegen). Der oberste, entblösste Gang ist noch zum Theil mit Wurmmehl verstopft. Ueber den Wiegen sieht man das Polster von Nagespänen. Aus den, mit einem Loche — auf welches ein Loch der abgebrochenen Rinde gepasst haben würde — versehenen Polstern entschlüpfte der Käfer bereits, unter dem nicht durchbohrten liegt dagegen die Puppe noch.

Fig. 2. Der obere Theil von Stämmen einer Kiefernschonung, welche vom Hylesinus piniperda *Fabr.* (Kiefernmarkkäfer) bewohnt waren.

Fig. 3. Der obere Theil zweier Kiefernstämmchen, welche durch den Frass der Retinia (Tortrix) buoliana *S.V.* (des Kieferntriebwicklers) bedeutende, posthornähnliche Krümmungen erlitten.

Cursus II.

Tafel I. (vergrössert excl. 10, 11, 13, 16).

Fig. 1. Gallmücke (Cecidomyia) ♀. Nur zwei Flügel sind ausgebildet; anstatt der hinteren zwei Schwingkölbchen (halteres) — Diptera (Zweiflügler, Fliegen).

Fig. 2, 3. Mikroskopische Schuppen der Schmetterlinge. — Lepidoptera (Schuppenflügler).

Fig. 4. Vorder- und Hinterflügel der rechten Seite einer Wanze (Cimex); der vordere zur Hälfte hart, an der Wurzelhälfte dicker, an der Spitze dünner — Hemiptera (Halbflügler, Schnabelkerfe).

Fig. 5—9. Vorderflügel von verschiedenen Familien der Ordnung Hymenoptera (Aderflügler) — Fig. 5 der einer Blattwespe (Lophyrus). *st* Randmal (stigma), *r* Radialzelle, *c* Cubitalzellen, *d* Discoidalzellen. (Zu vergl. Fig. S. 442.)

Fig. 6. Vorderflügel einer Gallwespe (Cynips). Durch den Mangel des Randmales ausgezeichnet.

Fig. 7. Vorderflügel eines echten Ichneumon. *st* Randmal (stigma), *r* Radialzelle, *c* Cubitalzellen, *d* innere Discoidalzellen, die beiden unter den Cubitalzellen liegenden, unbezeichneten Zellen äussere Discoidalzellen. Die zwei rücklaufenden Adern sind etwas dicker gravirt.

Fig. 8. Vorderflügel eines Braconiden: *st* Randmal (stigma), *r* Radialzelle, *c* Cubitalzellen, *d* innere Discoidalzellen, die unter den Cubitalzellen liegende, unbezeichnete Zelle äussere Discoidalzelle. Die rücklaufende Ader ist etwas dicker gravirt.

Fig. 9. Vorderflügel eines Pteromalinen.

Fig. 10. Linker Hinterflügel einer Libelle. — Orthoptera (Pseudoneuroptera, früher zu den Netzflüglern, jetzt zu den Geradflüglern gerechnet).

Fig. 11. Rechter Hinterflügel einer Werre (Gryllotalpa). — Orthoptera (Geradflügler).

Fig. 12. Hinterfuss eines Platypus, ausgezeichnet durch die Länge des ersten Fussgliedes.

Fig. 13. Calosoma sycophanta *Web.* — Coleoptera (Scheidenflügler, Käfer). Die linke Flügeldecke ist weggenommen, um den in der Ruhe befindlichen Hinterflügel mit quer eingeschlagener, hell durchscheinender Spitze zu zeigen. Die beissenden Mundtheile der Käfer sieht man hier in der Ruhe. Unter der Oberlippe und den paarigen Oberkiefern kommen nur die Taster zum Vorscheine.

Fig. 13a. zeigt die Mundtheile des vorigen Käfers vergrössert. Die Oberkiefer sind ganz weggenommen (die Oberlippe *x* aber in der Lage gelassen), um die behaarten, mit feinen Haken versehenen (paarigen) Unterkiefer zu zeigen; am äusseren Rande derselben finden sich jederseits zwei Taster (ein äusserer 4- und ein innerer 2gliederiger). Nach unten am Munde liegt die Unterlippe (*c*) mit ihren beiden Tastern. Die Fühler (*e*) sind beim dritten Gliede abgeschnitten.

Fig. 14. Seitenansicht eines Scolytus *(Eccoptogaster)*.

Fig. 15. Seitenansicht eines Bostrychus.

Fig. 16. Der Rumpf einer Wespe (Vespa) mit anhangendem (verdünntem oder verengtem) Hinterleibe (abdomen coarctatum).

Fig. 17. Eine Grabwespe (Ammophila). Hinterleib gestielt (petiolatum). *a* Prothorax, *b* Mesothorax, *d* Metathorax, *c* Schildchen (scutellum) nebst dem hinter ihm liegenden, halbmondförmigen Zaumstreifen (frenum). Auch die Schüppchen, welche die Basis der Flügel bedecken, sind angegeben.

Fig. 18. Hinterfuss einer Feldheuschrecke (Acridium). Schenkel *x* verdickt, zum Springen geeignet.

Fig. 19. Hinterfuss eines Ichneumon. Zwei Gliederchen zwischen Schenkel und Hüfte: *a* apophysis und *c* trochanter (Schenkelring).

Fig. 20. Der 3gliederige Fühler einer Tachina mit nackter Rückenborste.

Fig. 21. Der 3gliederige Fühler einer Musca mit behaarter (gefiederter) Rückenborste.

Fig. 22. Die Larve (Raupe) eines Wicklers (Tortrix). Man sieht das getheilte Nackenschild, die 9 Luftlöcher (stigmata) des Körpers, die 3 Paar (spitzen) Brustfüsse und die 4 Paar (stumpfen) Bauchfüsse, nebst dem Afterfusspaare des zwölften Ringes.

Fig. 23. Ein doppelt gekämmter (linker) Fühler (antenna) eines ♂ Lophyrus. Von den 22 Gliedern tragen 18—19 deutliche, gefiederte Strahlen, die der rechten Hälfte der Abbildung grösstentheils nur durchschimmernd.

Fig. 24. Der gekämmte (rechte) Fühler eines männlichen Ptilinus.

Fig. 25. Der in der Mitte verdickte Fühler eines Schwärmers (Sphinx).

Fig. 26. Geknopfter Fühler eines Tagfalters.

Fig. 27. Keulenförmiger Fühler einer Silpha.

Fig. 28. Gesägter Fühler eines Prachtkäfers (Buprestis).

Fig. 29. Eine Blattlaus (Aphis) von der Seite gesehen, um den gegen Brust und Bauch gelegten Schnabel *z* zu zeigen — untrüglichster Charakter sämmtlicher Halbflügler, oder besser Rhynchoten.

Fig. 30. Bein eines Hylesinus mit einem gelappten oder herzförmigen dritten Fussgliede *a*. Das letze Tarsalglied zeigt am Ende die beiden Klauen (unguiculi), an seiner Wurzel im dritten Gliede versteckt ein ganz kleines Glied, welches man nicht mitzählt, wenn man von viergliederigen Füssen spricht.

Fig. 31. Bein eines Bostrychus mit einem ganzen dritten Fussgliede *a*. Klauen und verstecktes, kleines Glied, wie in Fig. 30.

Fig. 32. Der gekniete Fühler eines Bostrychus mit der aus fünf undeutlichen Gliedern bestehenden Keule.

Fig. 33. Der geblätterte Fühler des weiblichen Maikäfers (Melolantha), an welchem die sechs letzten Glieder in blattähnliche Fortsätze umgewandelt sind.

Tafel II. (mehr oder weniger vergrössert).

Fig. 1 und 2 zeigen einen Käfer (Meloë) von der Oberseite geöffnet. In Fig. 1 sieht man das Rückengefäss oder Herz (*cc*) über den ganzen Rücken laufen, unter demselben den (rechterseits theilweis vom flockigen Fettkörper umgebenen) Magen (*f*) und Darm (*g*) nebst den geschlängelten Malpighi'schen Gefässen (*o*), welchen der hintere (künstlich von Tracheen befreite) Theil des Präparates eingeräumt worden ist. Alles wird durchzogen von den Tracheen (*uuu*), welche von den Luftlöchern (*dd*) ausgehend, sich vielfach verästeln und sowohl über den Darmcanal sich ziehen, wie unter demselben, unter dem Bauche wegstreichen (s. Fig. 2*uuu* einzelne). An dem (links) zurückgelegten Lappen der äusseren Bedeckung sieht man zwei Stämme (*uu*) zwischen zwei Luftlöchern communiciren und in Fig. A (links daneben) den Anfang eines spiralgefässähnlich gestreiften Hauptstammes stark vergrössert.

Fig. 2 zeigt Magen (*f*) und Darm (*g*) auf die rechte Seite gelegt, und die beiden Eierstöcke [in deren linkem, aufgeschnittenem die durch Sonde α bezeichnete Höhle (Eikelch) zu sehen ist, in welche die Eichen aus ihren Röhrchen gleiten], mit den in den Eiergang (γ) mündenden beiden Eierleitern (β), der Begattungstasche (η), dem Samenbehälter (ε) und der nahe der Scheide (δ) mündenden Anhangsdrüse (ζ), zur Seite geschoben. Durch diese Präparation ist zugleich das Nervensystem blossgelegt. Die Ganglienkette des Bauchmarkes endet in *f* und beginnt mit dem durch die Augennerven (*cc*) ausgezeichneten, hirnähnlichen Hauptknoten (gangl. supr.) (*a*), welcher mit dem zweiten (g. infr.) (*e*) — d. h. dem ersten Bauchknoten — den so wichtigen Schlundring bildet (S. 330). Die Analoga von vagus und sympathicus sieht man auf dem Magen (bei *i*) und ausserhalb (*xx*).

Fig. 3. Die ♂ Geschlechtstheile der Spanischen Fliege. Aus den Hoden (*gg*) gehen 2 vasa deferentia (Samenausführungsgänge) in den erweiterten ductus ejaculatorius, welcher den Samen in den dünnen, unpaaren Samenabführungsgang (*r*) und von da in die Ruthe (*aee*) bringt. Secernirende gland. access. münden 2 kürzere Paare in den ductus und 1 Paar hinten in die vasa.

Fig. 4. Giftapparat der Stechwespen. *c* Bläschen, in welchen sich wasserfreie Ameisensäure sammelt; *a* Stachel; *d* Drüsenorgane (S. 335).

Fig. 5. Der aus dem Leibe einer ♀ Kiefernblattwespe hervorgeklappte Bohrer, dessen beide Sägeblätter aus ihrer Scheide (Rückenhälfte) hervorgezogen sind.

Fig. 6 zeigt den die Kothform bedingenden Mastdarm des Kiefernspinners.

Fig. 7 und 8. Zur Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere und der Insecten. Bei den ersteren (Fig. 8) wendet der Embryo [an welchem man schon Augen, Gehirn und Rückensäule, die sogenannte Rückenseite (*ee*) bemerkt] seine Bauchfläche sammt dem Herzen der Dotterkugel zu. Beim Insect (Fig. 7) ist umgekehrt der Rücken dem Dotter zugewendet. Das im geöffneten Ei vorgestellte Neuropteron ist hier in der letzten Periode seiner Embryo-Entwickelung. Vom Dotter, dessen Haut (*Dh*) bereits zerrissen, ist noch ein Rest (*D*) da. Der Körper des Embryo, welcher aus einer zelligen, den Dotter umgebenden Haut (Keimhaut) sich hervorbildete, hat seine weiche, zellige Structur bereits mit dem festeren, körnigen Gewebe vertauscht; er ist schon geschlossen und zeigt nicht blos alle Glieder getrennt, sondern den Kopf auch schon mit Augenpunkten versehen. In einem früheren Stadium umfasste er noch den Dotter seiner ganzen Länge nach, jetzt beginnt die Umrollung des Hinterleibes (*H*), welche bald so weit geht, dass die ganze Rückenseite nach aussen gekehrt ist.

Fig. 9. Ein Ei der Werre so geöffnet, dass man den schon ausgebildeten und vollständig umgerollten Embryo von vorn sieht.

Fig. 10. Das Kiefernspinner-Ei, nach Suckow. Das Räupchen liegt im Schaf- (Frucht-) Wasser und ist von einer doppelten Haut umgeben: der Schafhaut (Amnion), in welcher die Tracheen des (bei *a* abgeschnittenen) Hauptstammes sich verzweigen und der äussersten, zurückgeschlagenen, der Lederhaut (Chorion) bei *cc*.

Fig. 11. Eine Kiefernnadel, an welcher der Rand von der Kiefernblattwespe mit der Säge (Fig. 5) aufgeschnitten und mit 12 Eiern belegt worden ist.

Fig. 12—18. Vergrösserte, vereinzelte Eier verschiedener Insecten:

12. Das kahnförmige, an einer Nadel klebende Ei von Lyda pratensis *Fabr.*
13. Das kegelförmige, gerippte Ei von Pieris crataegi *L.* (Baumweissling).
14. Das halbkugelige, genabelte Ei von Trachea piniperda *Panz.*
15. Das gestielte, durchscheinende Ei eines Hemerobius *L.*; die in der ersten Zeit den Dotter ganz umgebende Keimhaut ist bereits zerrissen, und sind Kopf und Leib geschieden.
16. Das dornenbekränzte Ei einer Wanze (Cimex *L.*)
17. Das keulenförmige Ei von Lytta vesicatoria *L.*
18. Das kuchenförmige Ei von Ocneria monacha *L.* mit bereits durchschimmernden Räupchen.

Fig. 19. Die den Zweig ringförmig umgebenden (vergrösserten) Eier von Gastropacha neustria *L.* mit einer daran bohrenden, kleinen Schlupfwespe, Teleas terebrans *Ratz.*

Fig. 20. Eine aufgeschnittene Spinnerraupe zeigt, nachdem der Darm durchschnitten und sammt den beiden gewundenen Spinngefässen der Raupe (*xx*) zurückgelegt ist, mehrere (kleinere) Larven von Microgaster globatus *Ratz.* und eine (grössere von A. circumflexum *L.*

Fig. 21. Eine Raupe von Lithosia quadra *L.*, an welcher sechs Ichneumonenlarven äusserlich saugen, zum Vergleiche mit den Innensaugern — eine seltene Erscheinung.

Fig. 22. Mikroskopischer, haarförmiger, widerhakiger Giftstaub aus den Rückenspiegeln der Prozessionsraupe (ein einzelnes Härchen und drei verklebte Haare).

Erklärung der Holzschnitte.

S. 19. Unterirdisches Lager des Maulwurfes (nach Blasius).
S. 55. Ein vom Rüsselkäfer im Sommer benagter Maitrieb mit Scheidenknospen (Copie aus „Waldverderbniss").
S. 79. T. histrionana *Frl.* Räupchen im Frühjahre zwischen alten Nadeln, und dann auf die Maitriebe gehend, S. 80 mit dem röhrigen Gespinnste später ganze, abgefressene Zweige überziehend (nach Saxesen und Forstinsecten II. Taf. XIII.).
S. 82. Gr. tedella *Cl.* im Nadelneste (Saxesen).
S. 91. Zapfengallen von Chermes abietis *L.* (Copie aus „Forstinsecten" III.).
S. 118. Leitergang, S. 119 Eingangs- und Brutröhren des Bostr. lineatus *Er.* (Copien zweier Zeichnungen von Beling im Thar. Jahrbuche. 23. Bd. 1873).
S. 136. Zum Spinner-Frasse ein Rosettenzweig und 7 decrescirende Holzringe (Copie aus „Waldverderbniss").
S. 151. Nonne (♂, ♀) an Rinde sitzend, S. 152 gefressenes Buchenblatt, und S. 159 wipfelnde Raupen (Copie aus „Forstinsecten" II.).
S. 162. Ein benadelter Seitenzweig ($^1/_2$ nat. Gr.), und der entästete Wipfel einer Stange ($^1/_4$ nat. Gr.), an beiden das Jahr 1858 ausgezeichnet (Copie aus „Waldverderbniss").
S. 175. Cn. pinivora *Tr.* in allen 4 Stadien, sammt Fährte im Sande (Copie aus „Forstins." II.).
S. 193. Col. laricella *Hbn.* an einem Lärchenzweige im Monat Mai (Copie aus „Forstins." II.).
S. 212. Cr. lapathi *L.* an einer aufgeschnittenen (die Gänge zeigenden) Erlen-Lohde kriechend (Copie aus „Forstins." I.).
S. 217. Coccus variolosus *Ratz.* und conchatus *Ratz.* nebst Frassobjecten, gezeichnet von Lütke (aus Thar. Jahrbuch. 20. Bd. 1870).
S. 218. Frass von Bost. dispar. *Fabr.* im Innern eines Stämmchens (Copie aus „Forstins." I.).
S. 253. Ein vom Kreuzschnabel geöffneter Kiefernzapfen.
S. 328. Eierstöcke von Blattläusen und Chermes (nach Leuckart).
S. 375. Treibende Rosetten einer Kiefer (aus „Waldverderbniss").
S. 425. 5 Schmetterlingsflügel zur Verdeutlichung des Aderverlaufes (Copien aus v. Heinemann „Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz" I. Abth.).
S. 442. Thorax und Flügel eines Lophyrus pini *L.* (aus „Forstins." III.).

Erster

oder

Praktischer Cursus.

Die rechte Praxis ist die Tochter der rechten Theorie, und insofern nichts praktischer als die Theorie.

Rosenkranz.

Wer in dem allergeringsten Dinge für Wahrheit und Unwahrheit gleichgültig ist, wird mich nimmermehr überreden, dass er die Wahrheit bloss der Wahrheit wegen liebt.

Lessing.

Erster Abschnitt.

Die nützlichen Thiere und Pilze.

Wald, Gärten, Fluren und Wiesen würden viel öfter unter dem zerstörenden Frasse mancher Thiere, die deshalb schädliche heissen, leiden, wenn diesen letzteren nicht von der Natur ein Gegengewicht in anderen Thieren und den am Ende kurz zu berührenden Pilzen gesetzt wäre, die wir eben deshalb nützliche nennen. Die Artenzahl dieser Thiere ist grösser als Mancher denkt — wenigstens 8000 für Deutschland! Wenn man zweckmässig eine Uebersicht über dieselben gewinnen will, muss man sie ordnen. Es kann dies auf verschiedene Weise geschehen, z. B. nach ihren naturhistorischen Eigenschaften, nach ihrer Bedeutung u. s. f. Zur Erlangung der ersten Uebersicht eignet sich für Anfänger, wie für Geübtere, am besten eine wissenschaftliche Eintheilung, und zwar die jetzt allgemein giltige des ganzen Thierreiches: in **Wirbelthiere** und **wirbellose Thiere.** Die weitere Eintheilung der Wirbelthiere in Klassen (**Säugethiere, Vögel, Amphibien** und **Fische**) ist so allgemein verständlich, dass hier kein Wort darüber zu verlieren ist. So leicht ist die Eintheilung der wirbellosen Thiere nicht; allein es kommt für die vorliegende Praxis auch gar nicht darauf an, und es wird genügen, wenn wir hier nur die Klasse der **Insecten** als diejenige nennen, welche unter den letzteren fast allein nützliche Thiere enthält. Die Klassen der **Würmer** und **Weichthiere** haben ein zu geringes Interesse für uns, als dass wir ihnen besondere Kapitel widmen dürften. Einige Mitglieder derselben, wie die Regenwürmer und Schnecken sind zwar schädlich, aber fast nur für sehr zarte und junge Gartenpflanzen. Um so auffallender ist die kürzlich bei einem Raupenfrasse (Oberf. Friedrichswalde und Pütt in Pommern) gemachte Beobachtung, dass Nacktschnecken (Limax) sich auf ausgewachsene Nonnenraupen setzen

und diese durch ihren Biss tödten. Die Beobachtung, welche noch sehr isolirt dasteht, verdient wiederholt zu werden.*)

Eingeweidewürmer, welche in Insecten, wie in Wirbelthieren schmarotzen, kommen doch in der That zu selten in ersteren vor, und wir können uns durchaus noch kein Bild von ihrer Verbreitung und Wirkung machen, wie uns dies bei den Ichneumonen- und Fliegen-Schmarotzern möglich ist. Bei Hrn. Münchmeyer in Lauterberg sah ich einen Carabus (Procrustes) coriaceus *L.*, welchem 2 Filarien von 13—18 mm. Länge aus dem After hingen!

Der Schmarotzer aus dem **Pflanzenreiche** werden wir hier auch schon gedenken dürfen, da wir hier ja von „Waldverderbern und deren Feinden" überhaupt sprechen (vergl. Schluss des I. Abschnittes).

Ganz besonders ist es Insectenfrass, welchem die Wirbelthiere und Insecten feindlich entgegentreten, während wir gegen Mäusefrass z. B. nur Hilfe von Wirbelthieren erwarten können. Im Allgemeinen will ich hier schon auf einen interessanten Unterschied aufmerksam machen, welcher später weiter in Erwägung gezogen werden wird. Die Wirbelthiere nämlich, und besonders die Vögel, lassen sich immer nur im Anfange eines Insectenfrasses, oder wenn derselbe noch unbedeutend ist, sehen; sie fliehen aber die ganz mit Raupen bedeckten Orte, die dann, weil auch das grüne Kleid derselben schwindet, gänzlich veröden! Mit den räuberischen und schmarotzenden Insecten verhält es sich gerade umgekehrt; sie finden sich beim Beginn eines Insectenfrasses sparsam, vermehren sich mit dem Zunehmen desselben, und erreichen mit seiner grössten Verbreitung ihre grösste Anzahl.

Es können sich zwei nützliche Thiere gegenseitig bekriegen, z. B. fressen Specht und Wendehals die Ameisen. Dennoch kann man Beide schätzen, denn den Schaden, welchen jene Vögel durch Verzehren von Ameisen stiften — der übrigens verschwindend klein ist gegen den von Menschen an Ameisen verübten —, machen sie zum Theil wieder gut durch die Vertilgung schädlicher Insecten. Wie sich zwei Schmarotzer gegenseitig anfeinden, wird im II. Cursus bei Ichneumonen besprochen.

*) „Schiffsbauholzzerstörer" haben sich auch in die forstliche Literatur Eingang verschafft. Nördlinger bespricht „die Holzzerstörer auf den Schiffswerften" in einem Aufsatze (Krit. Bl. 50. 1. S. 191—203) und bringt, ausser den auf dem Lande lebenden bekannten Insecten, besonders Lymexylon, auch einen kleinen **Krebs** und den bekannten **Bohrwurm** (Teredo navalis *L.*) vor. Er vergleicht die Gänge des letzteren, welche das Holz der Länge nach durchziehen, mit denen von Sirex. Er weist nach, dass dieser aus tropischen Meeren herstamme, da der Wurm in den nordischen Gewässern kein rechtes Gedeihen zeige, weshalb ich speciellere Betrachtungen hier auch wohl weglassen darf.

Erstes Kapitel.

Die nützlichen Insecten.

Abbildungen dazu Taf. I. und III. und Curs. II. T. II.

Die meisten Feinde haben die Insecten — wenn sie auch nachdrücklich von vielen Wirbelthieren verfolgt werden, und ich im Augenblicke von den Pilzen absehe — unter den Insecten selbst. Darüber wird ausführlich gesprochen im 2. Cursus, und zwar in §. 9 von der Unterscheidung der pflanzen- und thierfressenden Insecten überhaupt, an anderen Stellen von den Zahlen, welche einen Begriff von ihrer Menge geben, von ihrer Bedeutung, je nachdem sie Räuber oder Schmarotzer sind, und endlich von der Anwendung, welche man daraus für die Praxis zu machen gedachte. Welche Gattungen von Insecten hier betheiligt sind, macht die Tabelle I. übersichtlich. Wer sich über diese etwas weiter unterrichten will, darf die Namen nur im Register nachsehen und dann im 2. Cursus aufschlagen.

Hier darf ich zur Erreichung des praktischen Zweckes, unter Hinweisung auf die Abbildungen, wo man die Hauptformen der nützlichsten Insecten mit einem Blicke kennen lernt, nur das Nothwendigste, aber auch ganz Unerlässliche vortragen*). Es betrifft, da bei den Räubern nur einfach das

*) Diese Untersuchungen verbreiten sich immer mehr, und es giebt jetzt wohl nur wenig gebildete Forstmänner, welche sie nicht ausführten und auch zuverlässige Resultate erlangten und publicirten. Früher glaubte man die Häufigkeit oder Seltenheit der Schmarotzer nach dem Fliegen derselben oder nach den an den Bäumen sitzenden, mit Ichneumonen-Tönnchen übersponnenen Raupen beurtheilen zu können. Welche Täuschung kann aber der Flug bereiten?! Ein und dasselbe Thier kann wiederholt vorbeifliegen, oder, wer nicht einen sehr geübten Blick hat, hält auch wohl Mücken und Fliegen für Ichneumonen, was gewiss mehr als einmal dagewesen ist, wenn nämlich gewisse Forstschriftsteller von Ichneumonen-Schwärmen sprechen, die sie an Kadavern, oder über Raupenzwingern schwebend gesehen haben wollen. Welche Unsicherheit muss endlich obwalten, wenn man z. B. beim Spinner nach den an Bäumen haftenden, mit Cocons bedeckten Raupen sieht? Diese durch ihre blendende Weisse ausgezeichneten Gruppen fallen so sehr in die Augen und bestechen den Vorübergehenden. Er muss sich dabei doch nothwendig fragen: wie viele gesunde Raupen sitzen, während die kranken schon heruntergehen, noch auf den Bäumen? Wie viele sind ferner schon oben getödtet, die man von unten nicht gewahr wird? Wer kann das wissen, wer wird die gesunden Raupen dann von starken Stämmen abklopfen, wer kann also mit Sicherheit die kranken oder schon todten, weiss übersponnenen nach Procenten bestimmen?? — In eine andere, noch viel

Schonen eintritt, nur die Schmarotzer, ganz besonders die Ichneumonen, weil diese in andern Insecten, namentlich in Raupen und Puppen, selbst in den Eiern der Insecten leben. Die Bedeutung der Mordfliegen (Tachina) setze ich schon um eine Stufe niedriger. Die übrigen nützlichen Insecten, da sie selten in's Innere ihrer Beute eindringen und daher einen sicheren Aufenthaltsort nicht haben, eignen sich nicht zu numerischen Bestimmungen. Selbst die Wegwespen (Sphex) spielen nur eine untergeordnete Rolle. Nützlicher sind schon die Libellen, weil sie oft in ungeheuren Schwärmen erscheinen und dann tüchtig unter den gleichzeitig fliegenden Schmetterlingen (z. B. der Nonne in Ostpreussen nach Schultz) aufräumen. Der Buntkäfer lebt fast nur von Borkenkäfern, die oft massenhaft auftretenden Coccinellen leben, wie die Schwebfliegen von Blattläusen.

Die Ameisen sind Feinde der Raupen, wie Hennert, Kollar u. A. schon gründlich darthun, was man nicht oft genug wiederholen kann. An Gesetzen zum Schutze dieser so nützlichen und genügsamen Thiere fehlt es auch nicht, wohl aber an der Ueberwachung derselben, wie ich aus hundertfältiger eigener Erfahrung weiss (vergl. Curs. II. Hymen.). Einzelne Bäume, an deren Fusse ein Ameisenhaufen steht und die dennoch mit Raupen besetzt sind, beweisen eben so wenig gegen die Insectenfeindlichkeit der Ameisen, wie das Vorbeiziehen der Staare an Raupenorten. Ich habe immer wieder Beweise für Nützlichkeit beibringen können (Waldverderbniss I. 131, 143. und II. 429). Ausnahmen gestehe ich gern zu, aber auch nur Ausnahmen. Unter den Laufkäfern zeichnet sich der Sycophant besonders aus, und zwar dadurch, dass er bei manchem Raupenfrass zu Tausenden erscheint, und dass dann die Käfer die Raupen tödten, die Larven aber den Schmetterlingen die Eier aus dem Leibe fressen.

Die praktische Wichtigkeit der Ichneumonen erblicke ich darin, dass ich an ihren natürlichen Fundorten auf ihre Vermehrung achte und daraus auf die längere oder kürzere Fortdauer eines Raupenfrasses zu schliessen versuche, um danach das kostspielige Sammeln eher einstellen zu können, als es sonst erlaubt sein würde. Ich versuche es, weil ich die leitende Idee für

---

grössere Unsicherheit stürzt man sich, wenn man, ohne gründliche Kenntnisse zu besitzen, von kranken Raupen oder Puppen spricht. Ich weiss aus Erfahrung, dass Raupen scheinbar ganz gesund sind, d. h. fressen und sich munter bewegen, und dass sie dennoch plötzlich von Ichneumon-Larven entbunden werden, die ihnen also schon längere Zeit im Leibe gesteckt haben müssen. Und umgekehrt, es können Raupen, die zu gewissen Zeiten (vor der Häutung) träge und kränklich erscheinen, oder schwarzfleckig (meist mycetinotisch!) sind, dennoch frei von Schmarotzern sein und sich in ganz gesunde Puppen verwandeln. Sicherheit erlangt man also bei solchen Verfahrungsarten nicht; nur die Sectionen führen zur Klarheit und möglichst sicheren Vorhersage.

richtig halte, aber in der praktischen Ausführung noch mancherlei Schwierigkeiten erkenne. Diese müssen indessen, wenn der noch neue Gegenstand erst von allen Seiten geprüft sein wird, immer mehr schwinden. Es kommt dabei auf Zweierlei an: 1) zu untersuchen, wie ich auf die Idee gekommen bin, und 2) die praktische Durchführung derselben anzugeben.

Jene leitende Idee ist aus Erfahrungen entsprungen. Untersuchen wir nämlich einmal Folgendes: 1) Wenn ein Raupenfrass sich entwickelt, so dauert er, abgesehen von Vor- und Nachjahr (z. B. Nonne), häufig nur 3 Jahre, obgleich er auch zuweilen seinen Cyclus verlängert (Spanner, Spinner). 2) Mit jedem neuen Jahre finden sich dann auch mehr die die Eier, Raupen und Puppen anstechenden Schmarotzer ein, sowohl beim 3jährigen wie beim verlängerten Cyclus. Balth. Wagner, welcher dies Gesetz auch in seiner trefflichen Schrift über „Getreidegallmücke“ (Cecidomyia destructor *Say.*) (Fulda 1861) hervortreten sah, betrachtet die Vermehrung der Ichneumonen im Verhältniss einer geometrischen Progression, so dass in demselben Jahre, in welchem die Wirthe ganz besonders häufig sind, diese von den Parasiten bereits weit überholt sind, weshalb im Nachjahre nur noch wenige Wirthe erscheinen. 3) Gleichzeitig vermehrt sich die Zahl der auch ohne Schmarotzer gestorbenen Raupen und Puppen*), ja sogar wahrscheinlich

*) Es ist hier also von einer doppelten Abnormität die Rede: von angestochenen (durch Ichneumonen inficirten) und von kranken (d. h. irgendwie anders, afficirten — verpilzten) Individuen. Der Angelpunkt der ganzen Untersuchung ist nun der, dass die nicht zur vollen Entwickelung kommenden Individuen nicht bloss angestochene sind, sondern auch kranke. Dies zu untersuchen, hat man sich früher die Mühe nicht gegeben. Man nahm vielmehr vertrauensvoll an, dass alle Raupen und Puppen, welche nicht bis zum Schmetterling gelangten, angestochen wären, und glaubte sich nun auch zu dem Schlusse berechtigt: man dürfe, so lange noch nicht Alles inficirt wäre, nur auf die Vermehrung der Schmarotzer (durch Raupenzwinger) hinwirken, um dadurch schnell eine Beendigung des Frasses zu erzielen. Diese Hoffnung musste von selbst schwinden, als man einsehen lernte, dass gar nicht alle Raupen mit Schmarotzern besetzt zu sein brauchten, und dass sie dennoch eingingen; dass also eine künstliche Vermehrung der Ichneumonen, auch wenn sie möglich wäre, die Vertilgung der Raupen und Puppen nicht wesentlich fördern würde, da letztere ja auch ohne Schmarotzer sterben. Bei Nonne und Schwammspinner lassen sich diese Verhältnisse besonders leicht ermitteln, und zwar im Puppenzustande. Wenn man z. B. die in den Noten zur Nonne mitgetheilten Versuche erwägt, so findet man, dass in dem Biesenthaler Reviere i. J. 1841 etwa nur 17 % abnorme Puppen, und unter diesen nur 5 % angestochene waren, in dem Liepe'schen 80 % abnorme, aber dabei höchstens 10—12 % angestochene, und endlich in den Puppen aus d. J. 1840 gar 87 % mit 10—12 % angestochenen. Das Verhältniss der gestochenen zu den kranken ist hier offenbar ein sehr geringes. Das liegt aber daran, dass ein Theil der Nonnenschmarotzer, und zwar gerade der an Individuen so reiche (Perilitus, Microgaster, Campoplex etc.), welcher nur die Raupen bewohnt,

immer in einer grösseren Progression als die der gestochenen. Aus diesen Wahrnehmungen erhellt, dass das in besorglicher Menge sich vermehrende Insect durch diese Vermehrung in einen abnormen Zustand versetzt wird, welcher Krankheit (vgl. Parthenogenesis und 2. Curs.) und wahrscheinlich nur dadurch (nach Analogie kranker, von Schmarotzern heimgesuchter Wirbelthiere) Ichneumonen und Tachinen herbeizieht und vermehrt. Wir haben demnach Grund, aus einer Reihe von Erfahrungen an verschiedenen Insecten zu schliessen: dass Krankheit und Gestochensein Hand in Hand gehen, und dass man von dem einen auf's andere schliessen könne. Da man nun kranke Insecten an sich nur schwer und unsicher oder zu spät erkennt, die gestochenen aber leicht kenntlich sind, so ist, indem wir von diesen auf jene schliessen, unser Zweck erreicht. Denn, wenn wir z. B. im Winter wissen, dass vom Spinner circa 40 % schon als Raupen inficirt sind, und daraus schliessen dürfen, dass ausserdem circa 20 % kranke vorhanden sind — was durch Untersuchungen dargethan ist —: so werden die übrigen 40 % im nächsten Sommer höchstwahrscheinlich nur wenige Weibchen liefern und deren etwa noch gelegte Eier auch grösstentheils zu Grunde gehen. Wir brauchen dann also nicht mehr zu sammeln*). Setzen wir in allen

---

schon vor der Verpuppung ausgeschieden, d. h. uns aus den Augen gekommen ist, während vergleichungsweise der Spinner seine individuenreichsten Gattungen in der Raupe gewöhnlich schon im Winterlager zeigt, also bei den Sectionen auch einen höheren und sicherer leitenden Procentsatz entwickeln kann. Vergl. auch Spinner-Feinde und Fichtenborkenkäfer. Neuere Auszählungen von Puppen s. Spanner.

*) Im Wesentlichen habe ich diese Ansicht bis heute beibehalten können, da neuere Erfahrungen, z. B. aus dem grossen Spinner-Frasse von Glücksburg hinzukamen. Es ergiebt sich auch hier als wichtiges Resultat Folgendes: Wenn Schmarotzer sich so vermehren, dass sie auf viele Quadratmeilen überall im Spinner vorkommen, so kann man schon im Anfange des Winters, sobald die ersten Sectionen der unterm Moose ruhenden Raupen angestellt sind, das Aufhören des Frasses vorhersagen. Es ist dann nicht erforderlich, dass überall sich über 20 % inficirte Raupen finden; wenn es auf einzelnen Districten oder Revieren auch nur 8—10 % sind, so ist die Prognose im Allgemeinen dieselbe günstige. Erhebt sich dagegen der Procentsatz nirgends über 8—10 % (in welchem Falle er in einzelnen Revieren gewiss noch niedriger stehen wird), so darf man das Aufhören des Frasses noch nicht hoffen, wenn nicht unerwartet etwa durch meteorische Einflüsse im nächsten Sommer das Ende plötzlich herbeigeführt wird, was wenigstens beim Spinner nicht so leicht geschieht.

Ich erwähne hier eines eigenthümlichen, beachtenswerthen Verhaltens des Microgaster globatus (?). — Ratzeburg meint hier wohl M. ordinarius *Rtzb.* und memorum *Hrtg.*, globatus *L.* (?) gehört nicht hierher. (J). — Derselbe fehlte auf den meisten Revieren von Marienwerder in den Raupen, und auch im Jahre 1867 vermissten wir ihn bei manchen Sectionen, bei welchen Anomaon circumflexum *L.* wenigstens einzeln vertreten war; auf einigen wurde

diesen Fällen an Stelle „kranker“ den Ausdruck „verpilzter“, so bleibt das hier Vorgetragene immer wahr, und nur die Form ändert sich, nicht die Sache. Von praktischer Wichtigkeit ist dabei aber die Bestimmbarkeit: ein Jeder, der die Sache kennt, wird sich lieber mit der Untersuchung der Schmarotzer als mit der der Pilze befassen, denn ob erstere da sind, oder nicht, weiss man sofort nach der Section, dagegen bleibt man bei der Besichtigung der Raupen, selbst wenn man mit der Lupe nach Ritzen und schwarzen Flecken sucht, oft in Zweifel und muss erst sehen, ob sie Futter nehmen oder nicht.

---

er jedoch auch bei den Sectionen sowohl, wie in der mit eingezwingerten Winterraupen eingeleiteten Zucht in normaler Quantität nachgewiesen. Wo er in den Winterraupen fehlte, da erschien er doch regelmässig nachher in den auf den Bäumen fressenden Raupen und wurde dann, wie gewöhnlich, an seinen weissen Coconballen an der Rinde (s. Taf. III. Fig. S.) kenntlich. Früher ist mir nur das Ueberwintern dieses Schmarotzers in den Spinnerraupen vorgekommen, und ich halte es auch für Regel, die ich wieder bestätigt gefunden habe. Wie die Ausnahmen, welche dort vorliegen, verursacht wurden, ist nicht bestimmt anzugeben, wahrscheinlich aber hatten die auch die Vegetation hemmenden Jahre 1855 und 1856 eine Verzögerung seiner Entwickelung bewirkt: Die schwache Wespe des Microgaster ist so spät (August, September) ausgekommen, dass die Begattung gar nicht mehr hat erfolgen können, oder dass wenigstens die Wespchen, wenn sie auch noch (wie die Bienenweibchen im Herbst) befruchtet wurden, doch erst im nächsten Frühjahr zum Eierlegen kommen konnten. Neue Beobachtungen, namentlich hinsichtlich doppelter Generation, s. Curs. II. Ichneumon. Dass gewisse Schmarotzer ihre Zeit sehr regelmässig halten, ersieht man aus den genauen Beobachtungen Wagner's an der Hessenfliege (Weizenverwüster) (Cecidomyia destructor *Say.*). Nur aus der Sommer-Generation erhielt er Ichneumonen (sogar bis 70 %), aber nichts aus der Winter-Generation.

Für die Prognose ist also Microgaster nicht mit Sicherheit zu gebrauchen, wogegen circumflexum nach allen Erfahrungen in den Winterraupen niemals fehlt. Man wird sich daher mit letzterem begnügen können, ersterer mag vorhanden sein, oder nicht. In den Fällen, wo Beide zusammen (sehr selten in einer Raupe! wie Curs. II. Taf. II. Fig. 20) auf einem Reviere sich fanden, hat man gesehen, dass A. circumflexum zum Microgaster sich verhielt wie 1 : 2 oder wie 1 : 3, ja in Annaburg wie 1 : 10. Wenn also 12 % circumflexum sich finden, so kann man sicher erwarten, dass wenigstens noch 20—24 % Raupen im Sommer durch Microgaster getödtet werden, und in einem solchen Falle werden noch nicht 50 % der im Winterlager noch lebenden Raupen zur Verpuppung gelangen — ich rechne (wie früher schon nachgewiesen und durch den Marienwerder-Frass abermals bestätigt) das Verhältniss der inficirten zu den kranken wie 2 : 1 — und von den circa 40—50 Puppen (die wenigstens noch 1/4 von Eulophus xanthopus *Nees* u. A. im Sommer angegriffen werden) kommen höchstens 15—20 Schmetterlinge aus. Die Eier, welche die Weibchen dann noch legen, werden durch Teleas-Arten aufgerieben. Xanthopus (fälschlich auch wohl puparum genannt) ist noch deshalb interessant, weil er zu 600 und mehr in einer Puppe des Spinners sich entwickelt, und dadurch so schnell sich verbreitet. Diese genannten 4 Schmarotzer des Spinners sind wichtiger, als alle übrigen (beinahe noch 40 Arten!)

Nun zur Zergliederung. Wegen der nöthigen Anleitung habe ich im 2. Curs. Taf. II. Fig. 20 eine aufgeschnittene Raupe gegeben, in welcher ausnahmsweise die beiden wichtigsten Schmarotzerlarven zusammen lebten, während sie sonst gewöhnlich in verschiedenen gesondert vorkommen und dann leicht daran zu erkennen sind, dass von A. circumflexum immer nur eine Larve in einer Raupe lebt; jene ist über Winter noch nicht ganz ausgewachsen, hat also kaum die Grösse eines weissen Gerstenkornes und ist in der ersten Jugend von einem dünnhäutigen Sacke umgeben und mit einem sichelförmigen Schwänzchen versehen, auch im kleinsten Zustande, wenn sie noch milchweiss ist, an dem grossen braunen Kopfe kenntlich. Im Mai und Juni ist sie in die Puppe des Spinners übergegangen und füllt diese dann fast ganz aus (1. Curs. Taf. III. Fig. S″). Von dem Microgaster, den ich Knäuel-Ichneumon nach seinen im Mai auf den Raupen sitzenden, weissen, zusammengeballten Tönnchen nenne (Taf. III. Fig. S. u. S‴), leben 50—100 Larven und mehr in einer Raupe; sie sind viel kleiner und dünner und mit einer kleinen Schwanzblase versehen, im Ganzen für schwache Augen schwerer bemerkbar, aber dafür durch ihre Menge auffallend — man übersehe sie also nicht, gewiss fehlen sie nur selten in den Winterraupen! Beide Arten schwimmen frei in der Bauchhöhle der Raupen und kommen sogleich zum Vorschein, wenn man die Raupe durch Zerreissen oder Zerschneiden öffnet und dann in eine Tasse mit Wasser wirft; denn die Eingeweide der Raupe flottiren im Wasser nur, während die Schmarotzerlärvchen, welche nicht angewachsen oder angesogen sind, bald von dem beweglichen Wasser aus der Raupe herausgespült werden, und ungeachtet sie in der milchweissen Farbe viel Aehnlichkeit mit den Darmtheilen, Tracheen u. s. f. haben, zwischen welchen sie sich aufhalten, nun gar nicht verwechselt werden können. Die beiden gelben Körperchen in der Mitte der Raupe am Rücken verwandeln sich in die späteren Geschlechtstheile. Raupen, welche

---

zusammengenommen. Höchstens ist noch Pimpla Mussii *Hrtg.* nennenswerth, weil sie zuweilen häufig genug ist und überdies ein ganz eigenthümliches Todesurtheil an der Raupe innerhalb des Cocons (s. Taf. III. Fig. S′) vollzieht! Im Ganzen werden alle diese Feinde des Spinners (zusammengenommen mit den Tachinen) immer noch einige Procente zu denen des Winterlagers bringen. Specielleres, mit Nennung der Beamten, welche sich um jene mühsamen Untersuchungen verdient machten, in Pfeil's krit. Blättern Bd. XXXVIII. S. 141 f.

Auch auf dem landwirthschaftlichen Gebiete ist es schon anerkannt. So sagt Wagner: „Ganz leicht macht es sich bei den Maden (der Cecid. destructor), da dieselben zum Zwecke einer Untersuchung auf den Procentsatz der Parasiten in hinlänglicher Anzahl gesammelt werden können." Die Kleinheit der Wirthe und ihr Versteck geben also kein Hinderniss der Procentermittelung. Wo wir deshalb Schwierigkeit zu erwarten haben, lässt sich nicht ganz bestimmt sagen.

man seciren will, stecke man in ein grosses Glas, worin 10—20 Tropfen Schwefeläther, und stelle es dann $^1/_2$ Stunde fest verkorkt hin. Sind die Raupen todt, oder wenigstens geläbmt und schlaff, so nimmt man sie aus dem Aetherglase, zerschneidet eine nach der andern und notirt das Resultat, ob und welche Maden sich im Innern gefunden haben. Zwischen den ersten 3 Fingern der, wo möglich noch mit einem Handschuh bekleideten, linken Hand hält man die Raupe, und mit der rechten Hand führt man das Messer (noch besser eine fein zugespitzte Scheere). Nachdem der After ein wenig erweitert worden ist, setzt man hier das Instrument ein und schneidet in der gerade über die Füsse hinlaufenden Linie bis zum Kopfe hinauf die Haut so auf, dass man nicht zu tief in's Innere greift und die Eingeweide verletzt. Die wie ein Lappen zusammenfallende Raupe dehnt sich im Wasser gleich wieder aus, und das Innere liegt klar und ausgebreitet vor dem Beschauer, der nur ein wenig im Wasser und zwischen den Eingeweiden zu rühren braucht, um die Maden der Schmarotzer, wenn solche vorhanden sind, und nicht schon auf der Hand hervorkamen, sogleich schwimmen zu sehen. Den Darm reisse man mit der Messerspitze ganz heraus, da sich hinter demselben oft die kleine Larve des circumflexum versteckt hält.

Im letzten Decennium habe ich eine Erfahrung gemacht, welche dazu geeignet ist, das Geschäft des Secirens abzukürzen. Ich habe nämlich mit Sicherheit festgestellt, dass Räupchen von 1 cm. Länge und darunter keine Schmarotzer hatten, in den 1—3 cm. langen waren schon mehr, und in den 3—5 cm. langen Raupen waren sie am häufigsten. Von grossen Raupen (die dann allerdings nur 5—10 % der ganzen Raupenmenge ausmachten, oft noch weniger) sind dann aber oft über 80 % inficirt! Auf sie hatte sich also das ganze Heer der Ichneumonen (wahrscheinlich im September) geworfen (s. Spinner). In Beständen mit vorherrschend kleinen Raupen vermindern sich die Ichneumonen erheblich. Der entgegengesetzte Fall, dass nämlich der Procentsatz auf 0 sinkt, welcher im Jahre 1867 in mehreren Revieren vorkam, ist schwerer in seinem ursächlichen Zusammenhange zu erklären. So viel steht jetzt schon fest, dass mit diesem Fehlen der Schmarotzer in den grösseren Raupen des Spinners dieser sich zu einer ungewöhnlichen Verbreitung im Jahre 1867 und 1868 emporgeschwungen hatte. Das ist um so auffallender, als die kalten Sommer von 1866 und 1867 eher eine Verminderung der Raupen hätten erwarten lassen. Sollte die Kälte nur die Ichneumonen getödtet haben?

An Puppen würde man das Oeffnen nur bei Eule und Spanner im Winter durchführen. Diese braucht man nur mit den Nägeln zu zerreissen, um sogleich die grauweisse oder weissliche, im Innern grüne Made zwischen den grünen und braunen Eingeweiden hervordrücken zu können.

Jenem Verfahren der Procentsatz-Bestimmung muss Jeder, ohne es selbst ausgeführt zu haben, schon ansehen, dass es sichere Resultate bringt. Warum also noch andere anwenden, die sämmtlich unsicher sind? Man kann es zuweilen wohl den Raupen ansehen, dass sie krank sind, aber es nie mit voller Sicherheit behaupten. Kranke Puppen lassen sich eher äusserlich erkennen. Wenn sie steif und unbeweglich sind, werden sie nie einen Schmetterling entwickeln; sie können (wenigstens in den ersten Tagen nach der Verpuppung) aber beweglich und lebendig sein und doch Schmarotzer (namentlich A. circumflexum *L.*) im Innern bergen. Ueber Tachinen rede ich nicht weiter, da sie meist todte Puppen oder überhaupt sehr kranke, halb in Zersetzung begriffene Insecten bewohnen. Die Vermehrung dieser Gruppe von Schmarotzern ist also das allerbeste Zeichen für die baldige Errettung des Waldes aus Raupennöthen. Wenn die Tachinen sich einfinden, sind aber auch schon andere Anzeichen von baldigem Aufhören des Raupenfrasses vorhanden (vergl. z. B. Nonne am Schlusse).

Es gehört aber auch zur practischen Durchführung dieser Schmarotzer-Idee noch die Local-Anweisung für die Revisionen. Nicht hier und da auf gut Glück darf man revidiren, sondern auf allen Revieren; zumal in gewissen der Raupenverbreitung günstigen Jahren soll man z. B. im Winter, wenn die Raupen von den Bäumen sind (s. Spinner), sammeln. Denn, wenn auch in einzelnen Orten der Procentsatz der Schmarotzer beruhigende Resultate giebt, so darf man daraus noch nicht auf die übrigen schliessen; die Ichneumonen sind nämlich locale Thiere, und man hat darauf sogar die Massregel der „Uebertragung“ stark inficirter Raupen auf Orte mit gesunderen basiren wollen (s. auch Spinner-Vertilgung). Zeigen die Revisionen und Raupen-Sectionen also, dass einzelne Reviere oder Orte in der Procenthöhe auffallend zurückbleiben, so muss man, wenn auch in den schmarotzerreichen das Sammeln aufhört, in jenen ersteren damit fortfahren. Je weniger inficirte Raupen, desto mehr Frass hat man im nächsten Sommer noch zu fürchten, wie ich dies schon in einzelnen Revieren, z. B. Glücksburg-Seyda in Jagen 72, 73, bestimmt nachweisen kann. Inficirte fressen bekanntlich auch noch; das kommt aber nicht in Betracht gegen die grosse Menge anderer Kranken, welche sich mit jenen zusammen finden und nicht mehr erheblich fressen, ja es lässt sich behaupten, dass selbst die wenigen Raupen, welche noch zur Entwickelung kommen, einen normalen Appetit nicht mehr haben.

Es heisst, man müsse auch in den inficirtesten Orten sammeln, dann aber die Raupen auf grosse Zwinger im Freien bringen und hier bis zum Ausfliegen der Schmarotzer füttern und beobachten, damit letztere dem Walde erhalten würden. Ich kann aber für diese „Raupenzwinger“ nicht stimmen, da sie Kosten und Arbeit verursachen, und auch wirklich in den

Fällen, in welchen grossartige Zwinger eingerichtet wurden, kein Vortheil von denselben erzielt worden ist. Sollen dergleichen Versuche zu wissenschaftlichen Zwecken angestellt werden, und will man die Zwinger so bewachen, dass kein Entweichen der Raupen stattfinden kann (was sehr schwer ist) und dass sie nicht etwa von Sammlern, die sich dann die Raupen zum zweiten Male bezahlen lassen, bestohlen werden — dann habe ich nichts dagegen; möglich sogar, dass der eine oder andere ausfliegende Ichneumon unterwegs noch eine Raupe ansticht, die sonst zur Entwickelung gekommen wäre*).

Nach der hier vorgetragenen Ansicht erscheint es keineswegs als Bedingung, dass, um ein allgemeines Erkranken des Insects zu erzielen, zuvor die Raupen in's Unendliche sich vermehren müssten, wie man sonst glaubte. Bei dem in so vielerlei Hinsicht lehrreichen Frass in der Tucheler Heide (Reg.-Bez. Marienwerder, 50er Jahre) war es nicht zur vollständigen Entnadelung gekommen, und doch hatten Erkranken und Infection des Spinners den Grad erreicht, der als Naturhilfe uns nothwendig erscheint. Eben so in Brahlitz (s. Spinner Vertilg. grösste Note). Es ist damit auch die Ansicht derer widerlegt, die da meinen, dass man durch Vertilgen nur den Eintritt dieser Naturhilfe verzögere, also dadurch mehr schade als nütze.

Es ist mir in einem Winter an den unter massenhaften Spannerpuppen gefundenen Eulenpuppen vorgekommen, dass fast eine jede der letzteren eine Ichneumonmade enthielt. Es war dies einige Jahre nach dem Aufhören des grossen Eulenfrasses. Sollten die nach demselben übrig gebliebenen Ichneumonen sich nun so zusammengedrängt haben?

*) Stets erneuerte Erfahrungen haben gezeigt, dass das geeignetste Mittel zur Aufnahme der Schmarotzer, sowohl der Ichneumonen, wie ganz besonders der Tachinen, der Körper kranker Insecten ist. Allein es ist doch nicht erwiesen — und auch gewiss schwer zu erweisen —, dass sie nicht auch an gesunde oder wenigstens nur kränkliche Zustände gingen, ja nach analogen Erscheinungen — dass Borkenkäfer auch ausnahmsweise an gesundes Holz gehen — ist dies sogar wahrscheinlich, weshalb wohl manche Raupe, die noch zur Verwandlung gekommen wäre und Nachkommenschaft geliefert hätte, durch Ichneumonen beseitigt werden dürfte. Bei dieser Gelegenheit muss ich aber einer Phrase, welche man so gewöhnlich bei den Forstmännern hört: „die Ichneumonen nehmen in Ermangelung kranker Raupen auch wohl gesunde", entgegentreten. Es ist Erfahrungssatz: wenn die Ichneumonen so häufig sind, dass man um ihr Unterkommen besorgt ist, dann fehlt es auch nie an kranken Raupen.

Und doch lässt sich auch wieder eine gewisse Härte der Ichneumonen nachweisen, wie z. B. bei den auf dem Theere klebenden Raupen, welche sterben, ohne dass die Ichneumonen darunter leiden (s. Spinner). Auch bei Blattwespen, welche ich unnatürlichen Einflüssen aussetzte, habe ich eine ähnliche Erfahrung gemacht (Ichneumonen der Forst-Insecten I. S. 20).

Anmerkung (J.) Ich habe die hier im ersten Kapitel ausgesprochene Ansicht Ratzeburg's, dass Ichneumonen und Tachinen vorzugsweise, wenn auch nicht allein, kranke Insecten als Wirthe wählen, unverändert wiedergegeben, da ich diese Hypothese thatsächlich nicht berichtigen kann, weil der Gegenbeweis fehlt. Wer wollte diesen auch führen? Er müsste sogar beweisen, dass die Eier des Spinners gesund oder krank seien, in welchen sich Teleas entwickelt. Die Wahrscheinlichkeit spricht aber gegen Ratzeburg. Warum sollen die Ichneumonen ganz besonders kranke Insecten anstechen? Der Grund hierzu lässt sich nicht auffinden. Eher möchte man mit Taschenberg (Forstw. Insectenkunde S. 171) annehmen, dass eine von A. circumflexum *L.* bewohnte Raupe besonders kräftig sein müsse, um sich zur Puppe verwandeln zu können. Wie sieht es mit den Ichneumonen aus, welche die unter der Rinde oder im Holz lebenden Larven bewohnen? Ein Ephialtes vermag wohl durch seine Sinnesorgane die Stelle am Baume zu finden, wo im Holz die Bockkäferlarve frisst, und seinen Legbohrer am richtigen Platz einzubohren, soll derselbe aber durch eine vielleicht einen Centimeter starke Holzwand hindurch auch den Gesundheitszustand seines Wirthes beurtheilen können? Wenn man sich die Mühe giebt, Borkenkäfer, Bockkäfer, oder in Holzpflanzen lebende Rüsselkäfer (Pissodes) im Zimmer zu erziehen, so wird man stets eine grosse Anzahl Ichneumonen mit erhalten, auch dann, wenn der Frass durchaus keine besondere Verbreitung hatte. Wer je Raupen erzogen hat, weiss, dass die Ichneumonenträger unter ihnen oft mit ungestörtem Appetit bis zur Verpuppung weiter fressen, warum sollen sie vorher krank gewesen sein? — Einfache Thatsache ist, dass die Schmarotzer irgend eines Insectes sich mit der Vermehrung dieses Insectes, ihres Wirthes, selbst vermehren, dass ferner, wenigstens bei Raupenfrass, Pilzkrankheiten mit der Vermehrung der Raupen eintreten, welche dem Frass endlich in Verbindung mit den Schmarotzern ein Ende machen. So lange es nicht bewiesen ist, dass die Ichneumonen nur kranke Raupen anstechen, muss ich wenigstens diesen Schmarotzern, gegenüber den Insectenschäden, einen grösseren Werth beilegen, als es Ratzeburg thut, der sie hier hauptsächlich als nützlich zur Messung des Procentsatzes der kranken Raupen betrachtet. Das hier Gesagte gilt übrigens nicht bloss von den Ichneumonen, sondern in ähnlicher Weise von den Tachinen.

Zweites Kapitel.

Die nützlichen Wirbelthiere.

Säugethiere, Vögel und Amphibien haben für uns ein hervorragendes und mehr oder weniger nachweisbares Interesse; die Fische können nur sehr entfernt nützlich werden, indem sie einzelne lästige Insecten, wie Mücken, vertilgen helfen. Unter jenen 3 zuerst genannten Thierklassen treten die Amphibien, trotz ihrer entschiedenen und kräftigen Mitwirkung bei Verfolgung der Waldverderber, am meisten zurück, denn sie haben überhaupt eine sehr geringe Zahl von Individuen, die sich verhältnissmässig am meisten vermindert, weil sie unbarmherzig vom unwissenden, hartherzigen Volke verfolgt, auch ihre Schlupfwinkel durch Cultur immer mehr geschmälert werden. Es bleiben nur noch die Vögel und Säugethiere als kräftige Forstschützer übrig. Die Vögel sind an und für sich die arten- und zahlreichsten: sie hängen bei ihrer grossen Beweglichkeit nicht so sehr von der Oertlichkeit ab und können sich Nachstellungen leichter entziehen. Bei den wenigen nützlichen Säugethieren verhält sich dies anders; denn einzelne wirksame, wie das Schwein, sind für viele Wälder schon als verschwunden anzusehen.

Die Wirbelthiere machen nicht so viel Mühe, wie die Insecten, und ein Studium wird es kaum zu nennen sein, wenn wir, von alltäglicher Erfahrung und allbekannten Namen unterstützt, die allgemeinsten Gesetze einsehen. Von Schmarotzern, die bei den Insecten so viel Mühe machen, ist unter den Wirbelthieren keine Rede; wir haben es nur mit Fressern zu thun, die ihre Beute, die sie auch nicht so sorgfältig auswählen, nehmen, wie und wo sie sie finden. Es würde nur die allgemein bekannte Erfahrung sich geltend machen, dass viele Vögel, welche später grösstentheils von Vegetabilien leben, wie die danach benannten Körnerfresser, in der Jugend nur Insecten bekommen. Daraus folgt, dass die beiden, bei den Insecten so streng geschiedenen, Ernährungsweisen (Phyto- und Zoophagie) bei den Vögeln mehr ineinander spielen, wie das ja selbst bei alten Vögeln einer und derselben Gattung, z. B. den im Sommer (und Winter) von Insecten, im Herbst von Beeren lebenden Drosseln u. A. bekannt genug ist. Auch bei den Säugethieren kann man von einer ähnlichen Polyphagie sprechen; sie ist hier aber nicht so allgemein und bekannt, und es kann bei einer gewissen Art fast immer nur Zoo- oder Phytophagie als Regel gelten. So z. B. ist bei den Raubthieren die Thiernahrung, bei den Nagern und Wiederkäuern dagegen

die Pflanzennahrung Regel. Einige weichen gar nicht, oder nur in der Gefangenschaft davon ab, andere wieder hat man selbst im Freien eine abnorme Nahrung nehmen sehen. Vielleicht geschieht dies nur aus Spielerei, wie z. B. das pflanzenfressende Eichkätzchen aus Muthwillen über Vogelbruten sich hermacht. Von den räuberischen Mustelen hat man schon öfters Näschereien an Früchten wahrgenommen, und namentlich das Wiesel hat v. Lips auf Buchen-Saatbeeten, wo es Bucheln ausgrub und Pflänzchen abfrass, beobachtet.

Die Trennung von Schädlichkeit und Nützlichkeit ist also bei den Vögeln am wenigsten scharf, wir können behaupten, dass kein Vogel existirt, der nicht unter Umständen nützlich werden könnte oder wirklich nützlich wäre, wenn daneben allerdings auch feststeht, dass gewisse Ordnungen, wie Körnerfresser, Tauben und Hühnervögel mehr von Vegetabilien, als Animalien, andere, wie namentlich Raub- und Singvögel, Schwalben und Klettervögel mehr von Thieren leben. Rechnen wir also die grösseren, dem Forstmanne ja hinlänglich bekannten, ihres Wildprets wegen wichtigen Jagdthiere ab, so ist zuzugeben: die meisten Wirbelthiere sind mehr nützlich als schädlich, und es folgt, dass, wenn wir nur den Wald, nicht den Wildstand, im Auge haben, mehr geschont als geschossen werden muss. Durch dies Schonen wird man schon genug thun, und das Gleichgewicht in der Natur, welches durch Ueberhandnehmen von Ungeziefer und Abnahme dessen zwei- und vierbeiniger Feinde immer mehr gestört scheint, wird dadurch wieder hergestellt werden; widrigenfalls wir fürchten müssen, dass Insecten- und Mäusefrass auch den letzten Damm schwinden sehen, welcher ihrer Verbreitung in gewöhnlichen Jahren entgegensteht — denn in ungewöhnlichen, Baumkrankheiten und Insectenfrass begünstigenden Jahren vermag auch das vollständigste Heer der befiederten Forztschutz-Thiere nichts auszurichten.

Gloger empfiehlt daher wiederholt, freilich in übertriebener Weise dies Schonen und will, dass nach dem Vorbilde des Grossherzogthums Hessen, wo einst zwei berühmte Ornithologen (Becker und Borkhausen) an der Spitze der Forstverwaltung standen und allen Vogelfang verbieten liessen —, alle Regierungen zu gleichartigen Gesetzen veranlasst würden: die kleinen Zugvögel müssten Gegenstand des allgemeinen Völkerrechts werden u. s. f. Verständiger empfehlen den Thierschutz neuerlich Altum, v. Prittwitz, Werneburg u. A.

Zur directen Vermehrung dieses stehenden Heeres kann man indessen im Grossen wenig ausrichten, z. B. schon nicht überall Hecken anlegen, wo Gloger will, auch nicht einmal der Verminderung unserer Wälder, Gebüsche etc., welche dem gefiederten Corps zum Aufenthalt dienen, Einhalt thun. Man kann höchstens Einrichtungen treffen, damit den Vögeln Futter

und Wohnung nicht zu sehr geschmälert wird. Wasser ist für die meisten ein unabweisbares Bedürfniss, theils des Trinkens und Badens wegen, theils weil es in Jahren, wo es auf den Bäumen nicht Insecten genug giebt, reichliche Speise für die Vögel hegt. Auch kleine Früchte, wie Beeren, Kapseln u. dergl. lieben viele Vögel. Wenn man den Boden nicht zu sehr austrocknen lässt, wird man aber auch nicht selten Schneeball, Hartriegel, Liguster, Caprifolium, Pfaffenhütchen, Hollunder, besonders die verschiedenen Dornen, Rosen, die dem insectenspiessenden Neuntödter zugleich als Werkstätten dienen, u. dergl. mehr, leicht im Unterholze erhalten können, und selbst Gräser und Kräuter tragen dort so reichliche und üppige Früchte, dass Vögel sich gern dahin ziehen. Die Zerstörung der Unkraut- und Giftkrautsamen durch die Tauben mag man diesen letzteren als ein grosses Verdienst anf den Feldern anrechnen und sie deshalb hegen; im Walde sind sie unnütz.

In unseren trocknen Kiefernwäldern, wo von dem vorher genannten Pflanzenschmucke die Natur nicht viel zu erzeugen vermag, hat sie wenigstens Ameisen in unermesslicher Menge gütig vertheilt. Hier geschieht leider sehr viel Schaden durch das Sammeln der „Ameiseneier" (Cocons), welche für die Fänger der Nachtigallen, Drosseln und anderer Singvögel zu einem Handelsartikel geworden sind. Aber auch bequem und ruhig wohnen wollen Vögel und Fledermäuse. Man störe daher ihre Bruten nicht, überwache die Eiersammler, u. s. f. Vorzüglich aber nehme man es mit den kranken Laubbäumen nicht zu genau, damit die Höhlenbrüter hier ihr bequemes Unterkommen in Astlöchern und anderen anbrüchigen Stellen, wohin auch Katzen nicht dringen können, finden. Jeder Forstmann wird billige Rücksichten auf diese bescheidenen Wünsche der Thierfreunde nehmen, aber mehr kann er nicht thun. Das Halten von Staarmesten*), Meisenkasten und dergl., das

*) Die Staarmesten (Brutkästen für Staare) sind von jeher die beliebtesten Anstalten zur Vermehrung nützlicher Vögel gewesen. Leider werden sie nur häufig gemissbraucht, indem man die darin ausgebrüteten Jungen verspeist. Der Forstmann wird, wenn er sich zur Anlage derselben entschliesst, auch den möglichst grossen Vortheil davon zu ziehen suchen. Ein nachahmenswerthes Beispiel gab Oberforstmeister Dietrich zu Grünhain (Forst- und Jagdzeitung 1858). Er berechnete, dass zur Bekämpfung der Rüsselkäfer, da sie auf den Culturen ziemlich zusammengedrängt leben, die Staare ganz geeignet sein würden. Die Localität, in welcher er experimentirte, war eine sehr ungünstige, d. h. in hohen Gebirgslagen (800 m. und mehr), und dennoch wurden seine Brutkästen bald so bevölkert, dass da, wo sonst nie ein Staar sich zeigte, bald viele nach den nahen Fichtenculturen zu- und abflogen. Dass sie ihre Jungen mit Rüsselkäfern fütterten, sah man in dem aufgeschnittenen Magen. — Prof. Willkomm will im Inhalte zweier Staarmagen hauptsächlich Laufkäferreste bemerkt haben. — Die Kästen wurden an übergehaltenen Buchen und Tannen befestigt und vom Zimmermann oder Holzschläger gefertigt (121 Stück für circa 51 Mark). Es wird dabei bemerkt, dass das Flugloch nicht zu gross sein darf und

Auszimmern von hohlen Bäumen, Anbringen von Tritthölzern u. dgl., nach welchen Brutvögel sich hinziehen sollen, wird man meistens dem Dorfbewohner, Plantagenmann und Gärtner überlassen müssen, im Kleinen auch sogar Winterfütterungen bei hohem Schnee für die kleinen Vögel, wie Lenz sie vorschreibt, mit grossem Vortheil einrichten können — wird ja im Walde doch das Wild im Winter gefüttert!

Es wird nöthig sein, die Klassen einzeln durchzunehmen und ihre nützlichen Mitglieder systematisch nacheinander zu betrachten.

Die **Säugethiere***) zählen verhältnissmässig die wenigsten nützlichen Thiere. Nur die Zehen- und Hufthiere kommen in Betracht.

Unter den ersteren stellt allerdings die Ordnung der **Handflatterer** (Chiroptera) ein zahlreiches, insectenvertilgendes Heer, die Fledermäuse (Vespertilio). Diese 18 deutsche Arten zählende Familie bietet für die Bestimmung der Art manche Schwierigkeiten; alle kommen darin überein, dass sie nur von Insecten leben und, da sie während der ganzen Nacht, oft schon vor Sonnenuntergang, nur mit wenigen, der Ruhe durch Aufhängen an den Hinterbeinen gewidmeten Pausen, jagen, so gehören sie zu den nützlichsten Thieren. Die verschiedenen Arten haben bestimmte Jagdgebiete, die einen bejagen die Hofräume, andere die Wasserspiegel, andere Waldungen, Gebüsche u. s. w. und „somit sind die Waldfledermäuse im engeren, wie im weiteren Sinne des Forstmannes beste Freunde und Gehilfen“ (Altum). Die forstlich wichtigste Art ist die den eigentlichen Wald bewohnende frühfliegende Fledermaus (V. noctula *Schreb.*), sie ist unsere grösste mit 34 cm. Flügelspannung, und ist unersättlich bei der Vertilgung der Maikäfer und grösserer, wie kleinerer Nachtschmetterlinge (Processionsspinner, Eichenwickler etc.). Dieser Art stehen an Bedeutung nahe: die zweifarbige Fledermaus (V. discolor *Natt.*); die Zwergfledermaus (V. pipistrellus *Schreb.*), kleinste Art mit nur 16,5 cm. Flügelspannung, welche Wohnungen, Gärten und Waldränder umschwirrt, den grösseren, dichten Wald meidet und im Frühling zuerst am Platz ist; endlich die spätfliegende F. (V. serotinus *Schreb.*), eine grosse Art mit 31,5 cm. Flügelspannung, zwar nicht Waldbewohnerin, allein die Wald-

nach Osten gerichtet sein muss. Neue Erfahrungen in Verhandl. des Hils-Solling-Forstver. Jahrg. 1863. S. 25. Architectur in Gloger's Hegung der Höhlenbrüter. Berl. 1865. Neuerlich wurden Nisturnen aus gebranntem Thon empfohlen, die viel wohlfeiler und haltbarer seien: entweder von der Form eines $^2/_3$ Abschnittes einer Hohlkugel, oder von der eines umgestülpten Blumentopfes mit einer glatten Seite und hölzernem Boden. Sie sollen in schattigen Bäumen aufgehangen, mit Harz, Theer etc. bestrichen und dann mit Moos bestreut werden (Forst- u. Jagd-Zeit. 1868 S. 155.). Mit Sicherheit ist aber nie auf die Hilfe der Staare zu rechnen (vergl. Schember b. Rüsselkäfer und meine Erfahrung bei Tinea (Hyponomeuta) padella *L.* (*variabilis Zell.*).

*) In der Hauptsache umgearbeitet, wenn auch im Anschluss an Ratzeburg (J.).

ränder eifrig bejagend. Auch die rauharmige F. (V. Leisleri *Kuhl.*) und die Mopsfledermaus (V. barbastellus *Schreb.*) sind forstlich wohl zu beachten. Unzweifelhaft von allgemeiner Nützlichkeit, aber weniger von forstlicher Bedeutung sind die übrigen, hier nicht genannten Arten.

Unter der Ordnung **Insectenfresser** (Insectivora) sind zu nennen die Spitzmäuse, welche als typische Formen der Ordnung angesehen werden können. Nützlich sind wohl alle, mit Ausnahme vielleicht der Wasserspitzmaus (Sorex fodiens *Pall.*), forstlich wichtig ist aber nur die Waldspitzmaus (S. vulgaris *L.*), da sie als Waldbewohnerin Raupen und Puppen aller Art verzehrt. Die kleine, nur 7 cm. lange Zwergspitzmaus (S. pygmaeus *Pall.*) lebt und wirkt ähnlich wie vorige im Walde, ist aber nicht häufig genug, um ihr an Bedeutung gleichzukommen. — Von zweifelhaftem forstlichem Nutzen ist der Igel (Erinaceus europaeus *L.*); Mäuse, Würmer und allerhand Insecten verzehrt er, das ist wahr, allein gern stellt er den Vogelnestern nach und wird dadurch schädlich. Wie Altum erzählt, tödtet der Igel z. B. auch junge Hühner; die Empfehlung, ihn als Mäusefänger gezähmt in Haus und Hof zu halten, dürfte daher wohl eine gewagte sein. Waldsämereien (Bucheln) sind ebenfalls nicht sicher vor ihm. — Werthvoller ist der Maulwurf (Talpa europaea *L.*). Er frisst durchaus nicht Pflanzen, was man oft genug in der Gefangenschaft desselben gesehen hat. Wenn man Gewächse oberhalb seiner Gänge trocknen sieht, so rührt das nicht vom Frasse her. Seine Vertilgung lässt sich daher auch nur in Ortlichkeiten, wo die Vegetation durch die Menge der Gänge und Haufen leidet, oder wo jene Dämme durchwühlen u. s. f., rechtfertigen. Im Walde kommt das so leicht nicht vor. Hier ist der Maulwurf vielmehr nützlich durch Vertilgung schädlicher Thiere, namentlich der Engerlinge und Werren, überhaupt der in der Erde lebenden oder ruhenden Insecten und Würmer. In der Gefangenschaft sah man ihn auch Amphibien, kleine Vögel u. dergl. verzehren, konnte ihn auch mit allerlei Fleischresten füttern. In der Begattungszeit finden häufige Kämpfe unter den Maulwürfen statt. Ausgezeichnet ist der Maulwurf durch seinen stets bedeutenden Hunger, welcher ihn veranlasst, sein Jagdrevier täglich mehrmals zu durchstreifen, namentlich regelmässig Morgens, Mittags und Abends. Seine Vermehrung ist nicht unbedeutend, jährlich wirft er zweimal (im Mai und August) 3 bis 5, selten mehr, nackte Junge. Das mit Pflanzenwurzeln ausgepolsterte Nest liegt 30 bis 60 cm. unter der Oberfläche des Bodens, oft unter Wurzeln und Steinen sehr geschützt, es dient wohl auch als Wohnung und Lager und wird durch ein Bild bei Blasius, das ich mir zu copiren erlaube, veranschaulicht. Mit der Kammer (k)

communiciren zwei Kreisgänge (aa, cc) mittelst mehrerer Arme (oo, xx), und ab und zu führt die Laufröhre (f f), welche oft 30 bis 40^{m} lang ist. Von diesen Röhren sieht man aber auswendig wenig, denn die Erde ist in denselben fest angedrückt, während sie in den übrigen Gängen locker aufgestossen wird. Diese nennt Blasius die Nahrungsröhren: sie durchziehen das Jagdrevier nach allen Richtungen und mehren sich täglich, und bald in kleineren, bald in grösseren Distancen wird ein Haufen aufgestossen, im Sommer wie im Winter, welchen letzteren man mild prophezeit, wenn im Vorwinter sich die Haufen mehren. Da der Maulwurf seine Nahrungsröhren so regelmässig besucht, so kann man ihn hier auch leicht fangen; entweder mittelst des Spatens oder durch eingesenkte Töpfe, in die er fällt. Lenz räth, dem Gefangenen Futter in die Töpfe zu werfen, weil man dann viele, die zur Gesellschaft herbeikommen, fangen könne. Dieser Fang dürfte künftig lohnend sein, denn man fängt in Preussen, nach Vorgang von Oesterreich (Böhm. Forstverein 1863. S. 56), auf sehr löbliche Weise an, die Maulwürfe aus einer Gegend in eine andere, wo man sie zur Vertilgung der Engerlinge braucht, zu verpflanzen*). Es kommen dabei in Betracht: Kosten, Erlangung und Transport. Die Kosten berechneten sich im Posen'schen 1866/67 auf 70—80 Pfennige für das Stück. Als man bis auf 60 Pf. herabging, hörte das Angebot auf. Ueber die Erlangung wird nichts gesagt. Möglicherweise könnte man der unnützen Vernichtung der Maulwürfe entgegenarbeiten, dieselben aber billig erlangen, wenn man in solchen Gegenden, wo sie doch vertilgt werden, Prämien auf die Einlieferung lebender Exemplare setzte. Es brauchte dies

*) Das Nähere entnehme ich einem 68er Berichte der kgl. Regierung zu Posen an das Ministerium. Er enthält mehrere interessante Nachrichten aus den Versuchsjahren 1866 und 67. 1) Die ausgesetzten Maulwürfe waren ca. 150 an der Zahl, einmal bis 400. Die Flächen waren bis 38 Hektar gross, theils noch Culturflächen, theils mit älteren Horsten bestanden, in denen z. B. die Maulwürfe sich verminderten. 2) Man bemerkte überall an den Gängen ein vermehrtes Leben im Boden, glaubte da aber, wo sich dies verminderte, eine Auswanderung annehmen zu müssen. Andere schoben diese Verminderung auf's Raubzeug, namentlich die Füchse, oder auch auf Selbstbekriegen. 3) Engerling-Verminderung, und entsprechend eine Erhaltung der Kiefern auf den Culturen, wurde bestimmt bemerkt; man war indess so ehrlich, dies nicht gleich auf Conto der Maulwürfe zu schreiben, sondern nahm an, es könnten im Nachsommer 1867 die Engerlinge in die Tiefe gegangen sein, da sie sich zur Verpuppung und für das Flugjahr 1868 vorbereiteten. Neue Berichte über das Jahr 1868 melden wieder die Aussetzung von 420 Maulwürfen (ca. $^1/_2$ Mark pro Stück), die durch Ueberschwemmung bedrängt, oben auf der Erde gefangen oder mit dem Spaten herausgeworfen waren. Der Dürrsommer 1868 hatte sie zur Auswanderung aus den trockenen Sandrevieren in benachbarte, feuchtere Gegenden genöthigt; indessen hatte man doch auch wieder Verminderung der Engerlinge bemerkt.

auch nicht gerade zur Zeit eines Maikäferfrasses zu geschehen, sondern überall und zu jeder Zeit da, wo die Maulwürfe vertilgt werden: davon lässt sich der Bauer doch nicht abbringen! So rühmte sich ein wohlhabender Bauer meiner Gegend, er habe auf seinem ca. 77 Hektar grossen Acker in wenigen Tagen 600 Maulwürfe mit dem Bügel gefangen, also getödtet, und zwar zu 3 Pf. Die hätte man meines Erachtens auch mit dem Spaten liefern können, wenn man dann auch etwas mehr bezahlt hätte. Sollte man also nicht jede Gelegenheit, wo die nützlichen Thiere erbarmungslos getödtet werden, durch Ankauf und Uebertragung derselben benutzen können, gleichviel ob gerade dann Engerlinge vorhanden wären, oder nicht! Der Transport macht keine grossen Schwierigkeiten. In Posen sind darüber folgende Erfahrungen bekannt geworden. Jeder Maulwurf, welcher sofort in einen wenigstens 3,5 Liter haltenden Behälter (z. B. Topf) mit kühler Erde gebracht wird, hält unbedingt einen halben Tag aus, man erhält ihn aber auch über Nacht am Leben, wenn man ihm Regenwürmer oder alte Fleischreste giebt. Man konnte einzelne Gefangene so 30—36 Stunden gesund und munter erhalten. Früheren Beobachtern glückte dies noch länger. Beim Transport im Grossen wird es aber genug todte und kranke geben. Daher erklärt es sich auch, warum man auf den Revieren, auf welchen Maulwürfe ausgesetzt wurden, später todte über oder unter der Erde fand. Raubzeug stellt dem Maulwurf nach, besonders Fuchs und Bussard, auch Schlangen; davor weiss sich das flinke Thierchen aber sehr zu hüten; der Maulwurf läuft über und unter der Erde sehr schnell, lässt sich auch nur selten über der Erde blicken.

Die Ordnung der **Raubthiere** (Carnivora) enthält einige forstnützliche Arten.

Zunächst ist der Katzen zu gedenken. Die Wildkatze (Felis catus *L.*) kommt nur noch selten vor und hat höchstens Bedeutung für den Wildstand. Die Hauskatze (F. domestica *Briss.*) aber ist überall verbreitet, und auch in Häusern oder auf Grundstücken, wo Katzen nicht gehalten werden, finden sie sich aus der Nachbarschaft ein. Die Katze beschäftigt sich zwar auch mit Vogelfang und zerstört manches Nest, allein die nützlichen Vögel wissen sich ihr doch eher zu entziehen, als die Mäuse. Die Katze ist daher, trotz ihrer nicht abzuleugnenden Schädlichkeit für die Niederjagd, ein nützliches Thier, nicht bloss für das Haus, sondern auch für Flur und Wald. Gewiss wurde sie aus diesem Grunde bei den alten Aegyptern und bei den Mohamedanern heilig gehalten. Die Hauskatze stammt wahrscheinlich von der egyptischen, noch in Nubien lebenden F. maniculata *Rüpp.* (Altum), und ist durch Schädelbildung und Behaarung des nach der Spitze dünner werdenden Schwanzes als besondere Art von der Wildkatze zu unterscheiden.

Den für die Jagd offenbar höchst schädlichen Fuchs (Canis vulpes *L.*) muss der Forstmann als ein nützliches Thier betrachten, er ist ein tüchtiger Mäusevertilger und als solcher besonders werthvoll in Laubholzrevieren. Man kann rechnen, dass ein alter Fuchs täglich 2 bis 3 Dutzend Mäuse braucht, überdies werden in den ersten 4—6 Wochen ihres Lebens die jungen Füchse von den Alten zwar auch mit Wild gefüttert, wie die oft zahlreich in den Bauen aufgefundenen Ueberreste von Rehen und Hasen beweisen, vorzugsweise aber mit Mäusen. Der Fuchs verzehrt ausserdem Aas, Beeren und Insecten. Die unverdauten Reste grösserer Käfer, meist jedoch unschädlicher, finden sich häufig in seiner Losung; interessant ist die Notiz aus Lieberose (Lausitz), dass in den dortigen Kiefernwaldungen gelegentlich des Spinnerfrasses die Losung des Fuchses voll von Eiern der Schmetterlinge gefunden wurde, welche er verzehrt hatte (Wagner i. Thar. Jahrb. 23. Bd.); dasselbe berichtet Altum aus Neustadt-Eberswalde. Es ist klar, dass der Fuchs auf die hohe Jagd wenig Einfluss hat, denn den Roth- und Damwildkälbern kann er fast gar nichts anhaben, da diese in den ersten 2—3 Wochen ihres Lebens, während welcher Zeit sie sich noch nicht selbst vertheidigen können, von der Mutter kräftig geschützt werden, wogegen er allerdings dem Rehstand Schaden thut, indem er nicht selten Kitze fängt, oder im schneereichen, strengen Winter, namentlich wenn der Schnee nach vorausgegangenem Thauwetter eine Kruste hat, welche wohl den Fuchs, aber nicht die Rehe trägt, manchem ermatteten Reh mit Erfolg nachstellt. Für Geflügel, Reb- und Waldhühner und Fasanen, überhaupt für die Niederjagd, ist der Fuchs der verderblichste Feind, in seinem Bau findet man stets zahlreiche Hasenbälge. Forstmann und Jäger werden den Fuchs daher verschieden beurtheilen. Der erstere wird das Ausgraben der jungen Füchse entschieden meiden, durch Auslegen von Luder (alter Pferde) im Winter alte ankirren; sie mausen doch dabei. Dem Landwirth nützt der Fuchs durch das Mausen entschieden mehr, als er ihm durch den Raub des Hausgeflügels schadet, welches man gewöhnlich schützen kann.

Nicht ohne Bedeutung sind ferner die Marder, Iltis und Wiesel. Der gewandte, räuberische Edelmarder (Mustela martes *L.*) ist der beste Feind der Eichhörnchen und nützt auf diese Weise, während er allerdings durch die Vernichtung zahlreicher nützlicher Vögel (Meisen, Staare etc.) schadet. Der leicht durch seine weisse Kehle vom gelbkehligen Edelmarder zu unterscheidende Steinmarder (M. foina *L.*) bewohnt nicht, sondern besucht nur auf seinen nächtlichen Raubzügen manchmal den Wald, ist forstlich wohl gleichgiltig, durch Vertilgung nützlicher Vögel eher schädlich, als nützlich. Im Allgemeinen, namentlich dem Landwirthe nützlicher ist der hauptsächlich Ratten und Mäuse verzehrende Iltis (M. putorius *L.*), forstlich unwichtig,

da er im Walde nicht vorkommt. Von grösserem forstlichen Werthe sind dagegen Hermelin (M. erminea *L.*) und Wiesel (M. vulgaris *L.*). Ersteres auch „grosses Wiesel" genannt, unterscheidet sich nicht blos durch seine Grösse (20—24 cm., Schwanz 12—14 cm.) von dem letzteren, kleinen W. (14 bis 17 cm., Schwanz 4—5 cm.), sondern wesentlich durch die stets schwarze Schwanzspitze. Das Hermelin ist zwar der Niederjagd ein sehr gefährlicher Feind, allein ein entschieden forstlich werthvoller Kämpfer gegen Mäuse und Ratten, namentlich gegen die so sehr schädliche Wühlmaus (Arvicola amphibius *L.*). Das kleine Wiesel ist der Jagd so nachtheilig nicht, wie das grosse, immerhin aber sehr schädlich, als Mäusefänger dagegen um so mehr zu schützen, als es vermöge seines schlanken Körperbaues selbst in die Röhren der Mäuse schlüpfen kann.

Von wesentlich geringerer Bedeutung ist der pflanzliche und mineralische Kost nehmende Dachs (Meles taxus *Pall.*); manche Maus, manchen Maulwurf mag er wohl fangen, auch Insectenüberreste zeigt in der Regel seine Losung, allein andererseits zerstört er auch manches auf der Erde befindliche Vogelnest, verzehrt Eicheln, Obst.

Unter den Hufthieren, und zwar unter den **Vielhufern** (Multungula) ist das omnivore Schwein, Wildschwein (Sus scrofa *L.*) in beschränkter Weise als nützlich zu nennen, obgleich es viel Schaden in Feld und Wald bringt. Drei der wichtigsten Forstinsecten: Engerling, Kiefern-Spanner und Eule können eigentlich nur durch das Schwarzwild mit Erfolg vertilgt werden; auch die halbwüchsig überwinternden Raupen des Kiefernspinners verzehrt es (Altum), jedenfalls werden sie wesentlich gestört, herausgewühlt, verschüttet und zertreten. Auch gegen die Mäuse wirkt das Schwein sehr nützlich, es verzehrt sie, wie alle kleineren Thiere, die es erlangen kann, zerstört ihre Nester. Wagner berichtet aus Lieberose (Thar. Jahrb. 23. B.), dass die Wildschweine fleissig die Schmetterlinge des Spinners verzehrten, es wurden Sauen beobachtet, die sogar mit den Vorderläufen sich an den Bäumen aufrichteten, um die Schmetterlinge abzusuchen. In Kiefernwaldungen kann das Schwein sonach recht nützlich werden, anders im Buchen- und Eichenwalde, wo es die Mast verzehrt, Saaten ruinirt, den Aufschlag bis zur Vernichtung beschädigt. Da wir das Schwarzwild wegen seiner allgemeinen Schädlichkeit (2. Kap., II. Absch.) im Interesse der Feld- und Waldkultur sehr vermindert haben, so sind wir genöthigt, zu zahmen Schweinen unsere Zuflucht zu nehmen. Dass die Schweine auch haarige Raupen fressen, schien nach früheren Beobachtungen zweifelhaft. Neuerdings meldet der alte würdige Grasshof, dass er selbst gesehen habe, wie Schweine die Nonnenraupen, welche zur Erde gefallen waren, begierig gefressen hätten,

und dass die darüber befragten Hirten versicherten, diese Kost schade den Thieren nicht*).

Folgen wir bei Betrachtung der nützlichen **Vögel****) ungefähr dem zoologischen System, so ist als erster, und zwar forstlich nützlicher Vogel der allbekannte **Kukuk** (Cuculus canorus *L.*) zu nennen, der beste Raupenvertilger, der auch behaarte massenhaft verzehrt. Altum fand bei der Section eines von ihm geschossenen Kukuks in Schlund, Speiseröhre und Magen 97 etwa zum Drittel erwachsene Eichen-Processionsspinnerraupen. Der Kukuk vermag sich in Raupenorten in Menge zu sammeln, weil ihn das Brutgeschäft, welches er andern Vögeln überlässt, nicht an bestimmte Orte fesselt, und dadurch einen beginnenden Raupenfrass im Keime zu ersticken. Daher unbedingte Schonung dem Kukuk. Wenig von forstlicher Bedeutung ist die einige Maikäfer verzehrende Blauracke (Mandelkrähe) (Coracias garrula *L.*).

Unter den **Spechten** ist der als nützlich bekannte Wendehals (Jynx torquilla *L.*), welcher am liebsten Ameisen und deren Puppen verzehrt, forstlich ohne nennenswerthe Bedeutung. Die Gattung Specht (Picus) hat man als Verzehrer aller möglichen Xylophagen wohl mehr gelobt, als sie es verdient. Von dem Schaden, den die Spechte bringen, sprechen wir später, der Nutzen besteht in der Vertilgung von Insecten; leider sind es aber mit wenigen Ausnahmen (Cossus u. s. w.) in der Hauptsache forstlich gleichgiltige, und zwar nur grössere Bockkäfer-Larven (Rhagium u. s. w.), welche sie aufsuchen und verzehren; gegen das ganze Heer der Borkenkäfer, der Rüsselkäfer bedeutet die Arbeit der Spechte sehr wenig. Allerdings verzehren sie gelegentlich diese kleinen Thiere, aber nur in geringer Anzahl, wie alle Beobachtungen lehren, ich habe z. B. Pissodes piceae *Ill.* noch in Masse aus Tannen gezogen, welche die Spuren einer gründlichen Untersuchung durch Spechte, wahrscheinlich durch den grossen Buntspecht (P. major *L.*), deutlich erkennen liessen. Möglicherweise ist der kleine Buntspecht (P. minor *L.*) der nützlichste,

---

*) Nur mit einem gewissen Bedenken habe ich hier und anderen Ortes Ratzeburg folgend der vielverbreiteten Ansicht Raum gegeben, dass man durch den Eintrieb zahmer Schweine gegen die forstschädlichen Insecten zu Felde ziehen könne. Abgesehen davon, dass das zahme Schwein überhaupt wohl kaum so viel leisten kann, wie das wilde, wird es nur ausnahmsweise möglich sein, Schweineheerden zu beschaffen. So leicht das möglicherweise in jenen Waldungen ist, wo die Hutung noch allgemein üblich, wo der Schweineeintrieb regelmässig erfolgt, so schwer ist es jedenfalls dort, wo man diese mit feinerer Forstkultur unverträgliche Nebennutzung beseitigt hat. (J.)

**) Die kurzen Notizen über die nützlichen Vögel lauten bei Ratzeburg wesentlich anders; ich habe sie auf Grund neuerer Erfahrungen, namentlich aber im Anschluss an die Ansichten des gründlichen Beobachters Altum (Forstzoologie II.) ändern zu müssen geglaubt. (J.)

da er in seiner Lebensweise den Meisen und Baumläufern ähnelt, sein Nutzen kann aber seiner Seltenheit wegen nur unbedeutend sein. Der Grünspecht (P. viridis *L.*) ist als bedeutender Ameisenvertilger eine der am wenigsten nützlichen Arten.

Nicht von besonderer Wichtigkeit, allein jedenfalls forstnützlich ist der Ziegenmelker, die gemeine Nachtschwalbe (Caprimulgus europaeus *L.*), er tritt zwar ziemlich häufig, immer aber nur einzeln auf.

Eine bedeutende Anzahl sehr nützlicher Vögel liefern verschiedene Familien der **Singvögel.** Unter der zahlreichen Familie der Finken finden sich Arten, welche forstlich ohne Bedeutung sind, andere werden uns als Körnerfresser oft recht unangenehm (Loxia), wenn sie auch nebenbei Insecten fressen, namentlich ihre Jungen damit füttern (Fringilla coelebs *L.* Buchfink). Fraglicher Natur ist der Sperling (Fringilla domestica *L.* und montana *L.*). Beide Sperlinge sind keine Waldbewohner, namentlich nicht der Haussperling, forstlich daher kaum von Bedeutung; immerhin verdient jedoch der Sperling wegen seiner Insectennahrung als nützlicher Vogel Erwähnung, da man sich in Gärten und Obstanlagen gegen seinen Schaden schützen kann (Ratzeburg). Altum lobt ihn weniger, und ist allerdings sein Schaden am Getreide, namentlich der des Feldsperlings, nicht unerheblich. Ich möchte den Sperling unter den nützlichen Vögeln nicht missen, mit Gewandtheit fängt er viele grössere Insecten im Flug und ist ein vortrefflicher Maikäfervertilger. — Unter den Bachstelzen ist die weisse (Motacilla alba *L.*) erwähnenswerth, ist sie auch keine eigentliche Waldbewohnerin, so vertilgt sie doch auf den Schlägen, an den Waldrändern eine Menge von schädlichen Insecten, sie sucht emsig die Meterstösse ab, namentlich im warmen Sonnenschein, wenn Borkenkäfer u. s. w. gern fliegen. — Nicht ohne Nutzen sind die Lerchen, forstlich namentlich die Heidelerche (Alauda arborea *L.*), kommt sie auch nie in grossen Gesellschaften vor, so nimmt sie doch vorzugsweise Insectennahrung und hilft dadurch wenigstens etwas. — Entschiedene Insectenfresser sind unsere Sänger, die Laubvögel und Grasmücken (Sylvia), namentlich der kleine Weidenlaubvogel (S. rufa *Lath.*), der emsig allen Wickler- und Spannerraupen bis in die Gipfel der Eichen und Kiefern nachstellt, wie wohl keiner seiner Verwandten. Forstlich besonders wichtig sind beide Goldhähnchen (Regulus cristatus *Koch* [*flavicapillus Naum.*] und ignicapillus *Brm.* [*Naum.*]); vorzugsweise Nadelholzbewohner, erstere Art mehr im Kiefern-, letztere im Fichtenwalde, suchen sie bis in die äussersten Spitzen der Bäume kleine Räupchen, Eier, Blattläuse und andere Waldfeinde. — Weniger von forstlicher Bedeutung sind Nachtigallen (Lusciola philomela *Bchst.* und luscinia *L.*), sowie das Rothkehlchen (L. rubecula *L.*), ebenso die beiden, den Wald nicht bewohnenden Rothschwänzchen (Ruticilla phoenicurus *L.*

und tithys *Scop.*). — Die Drosseln, von denen 6 Arten in Deutschland heimisch sind, nützen durch das Verzehren grosser Massen von den unter der Laub- und Moosdecke des Waldes ruhenden Insecten (Spanner und Eulen), wohl auch durch Verbreitung beerentragender Bäume und Sträucher, da sie die unverdaulichen Theile der Beerennahrung als Gewölle durch den Schnabel wieder auswerfen (Eberesche, Hollunder, Faulbaum, Hartriegel, Kreuzdorn, Traubenkirsche u. s. w.). Namentlich nützlich wirken die Singdrossel (Zippe) (Turdus musicus *L.*), Rothdrossel (T. iliacus *L.*) und die Schwarzdrossel (Amsel) (T. merula *L.*). — Forstlich fast ohne Bedeutung, wenn auch sonst nützliche Insectenfresser, sind die in Deutschland heimischen 3 Schwalbenarten (Hirundo), da keine derselben den Wald bewohnt. — Vorzugsweise Waldbewohner sind dagegen die Fliegenfänger (Muscicapa), nisten jedoch auch in Gärten, sie leben von Insecten, welche sie im Fluge erbeuten, deshalb aber mehr nützliche oder indifferente verzehren, als schädliche. — Als Vertilger schädlicher Insecten, namentlich auch behaarter Raupen (L. pini *L.* und D. pudibunda *L.*), ist der Pirol (Oriolus galbula *L.*) ein besonders forstnützlicher Vogel, wenn er auch als Kirschendieb dem Obstzüchter manchmal unangenehm wird. — Die Familie der Würger, in Deutschland durch 4 Arten (*L*anius excubitor *L.*, minor *L.*, rufus *Briss.* und collurio *L.*) vertreten, gehört zwar zu den Vertilgern schädlicher Insecten, welche von den Vögeln an Dornen aufgespiesst werden, wiegt aber diesen Nutzen wohl oft durch Plünderung der Nester kleinerer Vögel wieder auf. — Der muntere Zaunkönig (Troglodytes parvulus *Koch*) verzehrt wohl manches Insect, nährt sich aber vorzugsweise von Spinnen, daher weniger nützlich. — Von besonderer Wichtigkeit für den Forstwirth, wie für den Obstzüchter ist der Baumläufer (Certhia familiaris *L.*), da er das ganze Jahr hindurch, nicht blos wie die Sylvien im Sommer, fleissig die feinsten und tiefsten Ritzen aller Arten Bäume nach Eiern, Larven und Puppen von Insecten absucht, er wird dadurch wirklich zu einem sehr beachtenswerthen Wohlthäter. — Dasselbe gilt von der Familie der Meisen. In Deutschland kommen 8 Arten vor: Kohlmeise (Parus major *L.*), Tannenmeise (P. ater *L.*), Haubenmeise (P. cristatus *L.*), Sumpfmeise (P. palustris *L.*), Blaumeise (P. coeruleus *L.*), Schwanzmeise (P. caudatus *L.*), Bartmeise (P. barbatus *Briss.*), Beutelmeise (P. pendulinus *L.*), letztere zwei allerdings selten. Die Meisen sind offenbar bezüglich der Insecten die nützlichsten Vögel im Walde. Altum widmet daher mit Recht eine ganz besondere Abhandlung dem forstlichen Werthe dieser nützlichen Thiere. Verschiedene Momente begründen ihre besondere Nützlichkeit für Wald- und Obstbau. Die Meisen sind immer in grosser Anzahl im Walde vorhanden, ihre grosse Fruchtbarkeit ergänzt stets reichlich die Lücken, welche ein ungünstiger Winter in ihre Reihen gebracht

hat, sie brüten zweimal, und besteht die erste Brut gewöhnlich aus 12—14 Eiern. Besonders wichtig ist es, dass sie nicht fortziehen, sondern Sommer und Winter ihre nützliche Arbeit verrichten, während Sylvien und andere Insectenfresser nach wärmeren Ländern wandern. Ihre geringe Grösse, dabei ihre ausserordentliche Geschicklichkeit im Klettern gestatten ihnen, auch die kleinsten Aestchen nach Eiern, Puppen und Larven abzusuchen; was sie an dem einen Tage nicht finden, das verzehren sie an dem anderen, denn in grösseren und kleineren Gesellschaften bejagen sie regelmässig wiederkehrend ihre Reviere. Die verschiedenen Arten sind auf gewisse Holzgruppen und Höhen besonders angewiesen; vorzüglich Laubholzbewohner sind die in den tiefen Regionen der Bäume suchende Sumpfmeise, die sie häufig begleitende Kohlmeise, welche indessen bis in die mittlere Höhe der Zweige steigt, ebenso die im dichten Gebüsch am liebsten herumschlüpfende Schwanzmeise, ferner die in den Gipfeln der Bäume kletternde Blaumeise, welcher dort im Sommer Sylvia rufa Gesellschaft leistet; das Nadelholz ziehen vor: Tannen- und Haubenmeise, erstere lebt mehr in den Gipfeln der Fichten, letztere mehr in Kiefern. Darum Schutz den Meisen im vollsten Maasse (Altum). Ihr gefährlichster Gegner ist der Heher (Garrulus glandarius *L.*), der viele ihrer Bruten zerstört, deshalb keine Schonung verdient, wenn er auch manche schädliche Insecten selbst verzehrt. Ferner kommen viele Meisen im Winter um, wenn Duft- und Eisanhang den kleinen, immer hungrigen Thieren das Finden der Nahrung unmöglich machen. Kälte schadet ihnen nichts. Mit wenig Speck liessen sich viele Meisen füttern. Durch Meisennistkästen kann man diese nützlichen Thiere in durch Insecten bedrohten Waldpartieen nicht allzuschwierig vermehren. Die Nistkästen sind 3—4 m. vom Boden aufzuhängen, jedoch nicht zu nahe beisammen, sonst entsteht Zank und Streit unter den Bewohnern. —

Am leichtesten durch Nistkästen zu vermehren ist der gesellig lebende, als nützlicher Insectenvertilger wohlbekannte Staar (Sturnus vulgaris *L.*) Er verzehrt Maikäfer, Rüsselkäfer, Larven aller Art, Schnecken u. s. w., ist dem Landwirth nützlicher, als dem Forstwirth, weil er sich im Innern des Waldes nicht lange aufhält, wenn er auch durch Nistkästen oder hohle Bäume angelockt, daselbst brütet. Immerhin thun aber Staarkasten in der Nachbarschaft von Kulturflächen, von Pflanzgärten ihre guten Dienste.

Sehr nützlich wäre die Familie der **Raben** (Corvidae), wenn diese nicht auch vielfachen Schaden brächten. Der weit verbreitete, aber seltene Rabe (Corvus corax *L.*) vertilgt zwar manche Maus und manches schädliche Insect, ist jedoch zu scheu, um auf dem Acker dem pflügenden Landmann zu folgen; als Räuber wird er namentlich der Niederjagd sehr verderblich, und überwiegt der Schaden, den er bringt, den Nutzen bedeutend. — Besser

benehmen sich die Raben- und Nebelkrähe (Corvus corone *L.* und cornix *L.*); beide sind wohl nur verschieden gefärbte Racen derselben Art. Der Jagd, den kleinen Vögeln sind sie unzweifelhaft verderblich, ebenso bringen sie manchen Schaden an Feld- und Gartenfrüchten, dagegen verzehren sie allerdings eine grosse Masse schädlicher Insecten, namentlich auf dem frisch gepflügten Acker, auch den Mäusen stellen sie nach; sie sind dem Landwirth nützlicher, als dem Forstwirth, letzterer hat auch den Schaden zu beachten, den sie an den Randhölzern durch Abbrechen der jungen Nadelholz-Gipfeltriebe bringen, auf welche sie sich gern setzen. -- Die Saatkrähe (C. frugilegus *L.*) ist am meisten nützlich unter den Raben, denn sie verzehrt massenhaft Insecten, Würmer, auch Mäuse, wodurch sie wohl den Schaden aufwiegt, den sie durch Zerstörung der Nester kleinerer Vögel der Niederjagd und durch das Verzehren von Getreide u. s. w. bringt. — Die Elster (C. pica *L.*), eine wichtige Vertilgerin der Raupen, auch der behaarten, und anderer schädlicher Insecten, sowie der Mäuse, schadet sehr den Bruten aller Arten kleiner Vögel, verdient daher kaum forstlichen Schutz. — Die Dohle (C. monedula *L.*) verzehrt lieber Feld- und Gartenfrüchte, als Insecten und Mäuse, ist daher im Allgemeinen schädlicher, als man gewöhnlich annimmt; wo sie Gebäude bewohnt, was bekanntlich in grossen Städten häufig der Fall ist, schadet sie durch Abbröckeln und Verzehren des Kalkes nicht unwesentlich; im Walde, namentlich in Feldhölzern, wo sie in hohlen Bäumen nistet, ist sie als Insectenfeind nützlicher als schädlich. — Der Tannenheher (C. caryocatactes *L.*) gilt allgemein für mehr schädlich, als nützlich, da er hauptsächlich von Baumfrüchten lebt, wohl auch Eier und junge Vögel nicht verschmäht. — Aehnliches gilt von seinem Verwandten, dem häufigen Eichelheher (Garrulus glandarius *L.*), der zwar ebenfalls durch Vertilgung schädlicher Insecten, namentlich auch behaarter Raupen (Kiefernspinner, Nonne) und Mäuse manchen Nutzen stiftet, dagegen nicht blos durch seine Näschereien auf Saatbeeten und Verzehren der Eicheln von den Bäumen, sondern, was noch schlimmer ist, durch seine ausgesprochene Vorliebe für Eier und Junge der meisten unserer den Wald bewohnenden, nützlichen Singvögel (Meisen, Grasmücken etc.) schädlich wird; der sogenannte Nutzen, den er durch das Stecken mancher Eichel bringt, ist heutzutage ohne Bedeutung. Er verdient keine Schonung.

Unter den **Raubvögeln** fordert zunächst Erwähnung die nützliche Familie der Eulen. Für Deutschland beachtenswerth: Schleiereule (Strix flammea *L.*), Waldkauz (St. aluco *L.*), Sumpfohreule (St. brachyotus *Gml. L.*), Waldohreule (St. otus *L.*) und Steinkäuzchen (St. noctua *Retz.*). Sie vertilgen während des ganzen Jahres grosse Mengen von Mäusen und Wühlmäusen, sind daher äusserst nützlich. Die Schleiereule dient mehr dem

Oeconomen, verzehrt freilich auch viele Spitzmäuse (Sorex araneus *Schreb.* und fodiens *Pall.*), vermeidet den Wald und lässt daher die in diesem lebenden Spitzmäuse unberührt. Der Waldkauz bejagt zwar am liebsten die Felder, doch nützt er nicht blos dem Landwirth, sondern auch dem Forstwirth. Dem letzteren dient am meisten die Waldohreule. Vorzugsweise die Sumpfohreule zieht sich in ganzen Gesellschaften nach Mäusegegenden; für die Dünen von ganz besonderer Wichtigkeit durch Vertilgung der Wühlmaus (Arvicola amphibius *L.*). Trotzdem die Eulen manche Spitz- und Fledermaus, hier und da auch einen kleinen Vogel verzehren, verdienen sie doch unbedingte Schonung, mit Ausnahme des Uhu (Strix bubo *L.*). — Von den Falken sind ebenfalls als nützliche Thiere zu nennen der Mausebussard (Buteo vulgaris *Bchst.*), der rauhfüssige Bussard (Buteo lagopus *L.*) und der Thurmfalke (Falco tinnunculus *L.*). Jedenfalls haben sie eine Bedeutung bei der Vertilgung der Mäuse und verzehren manches schädliche Insect; da sie indessen sämmtlich auch den Bruten kleinerer, nützlicher Vögel gefährliche Feinde sind, wird der Nutzen, den sie selbst bringen, wesentlich durch diesen Schaden abgeschwächt. Letzteres ist noch in weit bedeutenderer Weise der Fall bei den übrigen Falken, wie bei den den Wald vermeidenden Weihen (Circus aeruginosus *L.* und cyaneus *L.*), sowie bei den räuberischen Milanen (Milvus regalis *Briss.* und ater *Gml. L.*) und Habichten, dem Hühnerhabicht (Astur palumbarius *L.*), dem Sperber (A. nisus *L.*).

Die **Hühnervögel** nehmen vorzugsweise vegetabilische Nahrung, aber auch Insecten. Der Fasan (Phasianus colchicus *L.*) ist nach wiederholten, namentlich aus Böhmen bekannt gewordenen Beobachtungen ein sehr beachtenswerther Vertilger der Raupen des Kiefernspinners. Das Haushuhn (Gallus domesticus *Briss.*), welches von dem indischen Bankivahuhn (G. bankiva *Temm.*) abstammt, sucht durch Scharren im Boden nach Ungeziefer aller Art und verzehrt mit Vorliebe Maikäfer.

Unter den **Sumpfvögeln** finden wir zunächst in der Ordnung der **Sumpfläufer** eine Menge nützlicher Insectenfresser, namentlich sind hervorzuheben der Kiebitz (Vanellus cristatus *M. et W.*), die Waldschnepfe (Scolopax rusticola *L.*), der Brachvogel (Numenius arquatus *Lath.*); auch die übrigen Regenpfeifer und Schnepfen sind dadurch, dass sie auf Insectennahrung angewiesen sind, mehr oder weniger nützlich; die Kraniche (Grus cinerea *Bchst.*) und Trappen (Otis tarda *L.*) sind dem Landwirth unbequem, für den Wald gleichgiltig. — Zu den **Wasserwadern** gehört der allbeliebte Storch (Ciconia alba *Briss.*), der Mäuse zu Tausenden vertilgt und dadurch der Land- und Forstwirthschaft nützt, auf der andern Seite freilich durch das Morden unzähliger nützlicher Thiere, wie Frösche und Kröten, durch das Zerstören vieler Vogelnester ein unangenehmerer Gast ist, als man wohl mitunter glaubt.

Von den **Wasservögeln** verdienen nur die **Möven** Erwähnung, besonders die Lachmöve (Larus ridibundus *L.*), ein entschieden sehr nützlicher Vogel, der auf dem Acker dem pflügenden Landmann oft in grossen Schaaren folgt, um, wie die Krähen, Ungeziefer, namentlich Engerlinge zu vertilgen. Dieser Vogel wird z. B. auf den fürstlich Schwarzenberg'schen Herrschaften in Südböhmen strengstens geschützt. Anderen Ortes, z. B. in Berlin, verspeist man seine Eier zu Hunderten als Kiebitzeier.

Die **Amphibien** sind als unbedeutende Insectenvertilger, wenn wir nicht die ungewöhnlichen Fälle von Giftigkeit berücksichtigen, nützlich; sie verdienen also nicht die Verfolgung, welche jeder Unwissende über Molch (Salamandra maculata *Laur.*), Frosch (Rana), Kröte*) (Bufo), Schlange und Eidechse verhängt. Sie leben alle, ohne Ausnahme, von kleinem Gewürm, von Insecten, und die grösseren selbst von Mäusen, die Schlangen allerdings auch von Fröschen und Maulwürfen. Im Magen der Frösche hat man sogar Kienraupen gefunden. Eidechsen (Lacerta agilis *L.*) sieht man im Frühjahre an Bäumen herumklettern und da, wo Nonnenspiegel sitzen, diese zerstören. Es giebt in ganz Deutschland nur ein einziges wirklich giftiges Amphibium, das ist die Kreuzotter (Pelias berus *L.*), die deshalb so genannt wird, weil sie eine grosse dunkle, kreuzähnliche (×) Zeichnung auf dem Kopfe und einen dunklen Zickzackstreifen über den ganzen Rücken trägt. Von ihrem Bisse sind schon Menschen und Thiere heftig erkrankt oder gestorben. Wir müssen ihr deshalb leider den Krieg erklären, obgleich sie sehr fleissig Mäuse fängt. Glücklicherweise ist sie aber nur in manchen Gegenden häufig. Sie lebt besonders an sonnigen Vorbergen, wo sie faule Stöcke genug findet, um zu übernachten, oder wo sie in Gesteinsspalten eindringen kann, auch in entwässerten Hochmooren ist sie nicht selten. Ueberdies müssen, den entstellenden und unwahren Gerüchten vom Springen der Schlangen entgegen, wir noch zu ihrem Lobe sagen, dass sie nie angreift, sondern nur beisst, wenn sie absichtlich gereizt oder unvorsichtig von Beerensammlern oder vom Vieh berührt oder getreten wird. Kann man die Wunde gleich auswaschen und durch Ritzen zum Nachbluten brin-

*) Die praktischen Engländer wissen nicht bloss, dass die Kröten nützlich sind, sondern sie benutzen sie auch, denn sie begnügen sich nicht bloss mit den in ihren eigenen Grundstücken erzogenen, sondern sie lassen auch grosse Quantitäten davon, um Schnecken und allerlei Ungeziefer des Bodens zu bekämpfen, aus Frankreich kommen. Dort verkauft man sie das Dutzend zu 2 Frcs. 50 Cent. und in England wird es mit 6 Schillingen bezahlt! (Voss. Zeit. v. J. 1861, Nr. 173). Die Kröten sind dadurch so nützlich, dass sie Nachts sich überall unter Kraut und Gebüsch herumtreiben und hier die schädlichen Nacktschnecken, die auch erst Nachts hervorkommen, verspeisen. Die Nachricht von Post (Forst- und Jagdzeit. März 1864), dass eine Kröte Keimlingswurzeln frass, steht ganz isolirt.

gen, so hat der Biss gewöhnlich weniger üble Folgen. Die Indianer saugen bekanntlich die Wunden der von Schlangen gebissenen Menschen aus, und zwar mit dem besten Erfolge für letztere, und ohne Schaden für sie selbst. — Wenn Kröten wirklich eine ätzende Flüssigkeit von sich geben und Hände, die sie berühren, entzünden — wie kaum zu bezweifeln ist —, so hat das doch nicht üble Folgen und kommt gewiss auch nur selten vor den Arzt.

Drittes Kapitel.

Die nützlichen Pilze*).

In meinen früheren Werken ist hier und da von der Bedeutung der Pilze die Rede. Indessen hat die erste forstliche Anwendung davon Dr. Bail in Danzig gemacht; weiter ausgeführt hat den Gegenstand Dr. R. Hartig, wobei die fleissigen Beobachtungen unserer deutschen Revierverwalter wesentlich mitwirkten. Bail beschäftigte sich längere Zeit mit dem Gegenstande, und seine Erfahrungen wurden schon bei verschiedenen Gelegenheiten (Bericht der 35. Versammlung deutscher Aerzte etc., Königsberg 1860, und im Osterprogramm 1867 der Danziger Realschule) publicirt. Ausserdem hat Verfasser das Wesentlichste und forstlich Wichtige in einem Bericht an das Finanzministerium zusammengestellt und dies benutze ich hier am liebsten. Er weist hier auf einen grossen Raupenfrass der Eule hin, den er in verschiedenen Oberförstereien nahe Danzig genau beobachtete. Auf die Erkennung der inficirten Raupen für Jedermann kommt Alles an, und für diese zieht daher Dr. Bail Form, Farbe und Substanz der kranken und todten Raupen herbei:

1) Sie liegen entweder ausgestreckt am Boden oder an Stämmen, Zweigen etc. angeklammert, wobei Vorder- und Hintertheil (also Brust- und Afterfüsse) frei erhoben sind.
2) Die Farben gänzlich verändert. Die Raupen sind wie mit Kleie (dem Samen des Pilzes Empusa) bestreut, und wenn diese durch

*) Da dieses Kapitel von Ratzeburg im Manuscript aus neuester Zeit umgearbeitet vorlag, und da ich mich selbst mit der Untersuchung der Pilzkrankheiten nicht beschäftigt habe, bringe ich es unverändert nach der Vorlage zum Abdruck. (J.)

Regen (wenigstens auf der Oberseite) abgewaschen, erscheint die Raupe grösstentheils schwarzbraun oder gelblich mit dunkleren Streifen, also beinahe so, wie es eine von mir (Forstins. II. Taf. X. Fig. $4^{L''}$) abgebildete Varietät zeigt.

3) Die Substanz der Raupe, wenn dieselbe nicht durch massenhafte Anhäufung ausgefault ist, wird brüchig — wie Hollundermark — und das Innere ist vollgepfropft mit einer gelblichen, den Pilz mikroskopisch zeigenden Substanz.

Diese, sowie die folgenden Untersuchungen beziehen sich zwar speciell auf die Eule, ich muss ihnen indessen hier eine allgemeinere Bedeutung beimessen, besonders für kahle Raupen, für welche sie immer mehr Bedeutung gewinnen dürften. In Beziehung auf diese stelle ich folgende Fragen: 1) nach Häufigkeit, Regelmässigkeit und Ursachen der Erscheinung, und 2) nach praktischer Ausnutzung.

Zu 1) vergleiche ich zunächst die beiden gefährlichsten kahlen Raupen: Eule und Spanner. Es liegt nahe, eine Pilzkrankheit auch beim Spanner anzunehmen, da Spanner und Eule auch manche Ichneumonen gemeinsam haben. Was sich dieser Gemeinsamkeit aber kryptophytologisch entgegenstellt, das ist die so verschiedene Frasszeit beider Raupen. In der That ist auch eine allgemeine Infection beim Spanner noch nicht beobachtet. Ob das schnelle Verschwinden der Eule, bei welcher es ja am Auffälligsten ist, immer auf Rechnung des Pilzes zu schieben ist? Kaum! Die Raupe ist viel weichlicher als der Spanner und stirbt gewiss direct nach ungünstigen meteorischen Einflüssen, wie es im Jahre 1859 bei uns der Fall war, und wie es auch von mehreren sachkundigen Forstmännern angenommen wird (Waldverderbniss I. 167.). Bail sagt bestimmt: „Nur gerade an denjenigen Stellen der Reviere, wo die Raupenzahl die grössten Dimensionen annimmt, findet eine vollständig zu nennende Aufreibung derselben durch die Epidemie statt.“ Die Menge, in welcher Pilze später auch bei anderen Raupen beobachtet worden sind, namentlich auch beim Spanner, bei welchem allerdings ein anderer Pilz (Cordyceps militaris) auftritt, deutet auch hier auf epidemische Krankheit. Es scheint, als wurde diese durch meteorische Einflüsse begünstigt. Das Jahr 1868 war gewiss ein extravagantes, aber was Feuchtigkeit betrifft, nach Sommer und Winter sehr verschiedenes, und doch wurden die Raupenpilze im trockenen Sommer eben so begünstigt, wie in dem warmfeuchten Winter; der letztere steigerte die Krankheit in manchen Revieren auf das Doppelte: der Procentsatz erhob sich in wenigen Wochen des Januar und Februar (1869) von 20 bis 40 und mehr. Schnee fehlte, und die Pilze konnten sich möglicher Weise unter der feuchten Moosdecke nach allen Seiten verbreiten, während sie in kalten schneereichen Wintern vielleicht erfrieren.

Zu 2) untersuche ich die Möglichkeit einer Uebertragung nach Art der Schmarotzerverpflanzung (s. S. 12, 13). Dass dieselbe vorhanden ist, liegt auf der Hand. Wann soll sie aber vorgenommen werden, in welcher Ausdehnung, und wie? Gleich drei Fragen, zu deren Lösung nur im Reviere, wo ein Frass ausgebrochen ist, geschritten werden muss. Der Transport der kranken und todten Raupen hat keine Schwierigkeit, da die Pilze, selbst wenn erstere mit Schaufeln aufgehäuft werden, nicht leiden. Eine Schwierigkeit dürfte nur darin liegen, dass man die Pilze immer erst massenhaft dann entdeckt, wenn Kahlfrass schon eingetreten ist. Indessen wird es auch dann noch Gegenden geben, in welchen die Hilfe durch Uebertragung noch rechtzeitig kommt*).

*) Speciell berühre ich das Thema noch bei den wichtigsten Raupen. Im Allgemeinen sei hier kurz Folgendes erwähnt: R. Hartig untersuchte (s. dessen vortreffliche Mittheilungen in: Danckelmann Forstl. Blätter I. S. 476 u. f.) Empusa muscae und Cordyceps; erstere (massenhaft an Stubenfliegen) mit grösseren, fast mit blossen Augen wahrnehmbaren Pilzfäden und Sporen; bei Cordyceps haben sie kaum $^1/_{10}$ dieser Grösse. Hartig will letztere noch häufiger finden, als die erstere. Da beide polyphagisch sind, so dürfte auf ängstliche Unterscheidung in der Praxis nicht viel ankommen und diese dem Praktiker auch schwer fallen, da der Pilz, besonders in früheren Stadien und in seiner Verbreitung bis in's Blut der Raupen, nur mikroskopisch verfolgt werden kann, besonders in vertrockneten Raupen, während er z. B. als schimmliger Ueberzug seiner Wirthe leicht erkannt wird. Bei Cordyceps kommt noch ein Umstand hinzu, der die Erkennung erleichtert. Es giebt davon eine so entwickelte Form, dass man diese für einen ganz anderen, höheren Pilz halten sollte; und wirklich hat er hier auch schon einen besonderen Namen bekommen: Isaria farinosa. Es sieht an manchen Stellen des nackten oder mit Moos bedeckten Bodens so aus, als wenn kleine Häufchen Mehl ausgestreut wären. Untersucht man ein solches Schimmelpolster mit dem Messer und bringt einen pflaumengrossen Erdballen heraus, so hat man unten Puppe oder Raupe — gleichviel ob von Spanner, Eule, Spinner oder Schwärmer etc. — und von dieser, die auch noch mit schimmliger Hülle umgeben sein kann, daher Segmente nicht mehr deutlich zeigt, erhebt sich ein einfacher, oder auch verzweigter, 1—2cm. langer Stiel (Strunk) mit narbenförmig gespaltenem Kopfe, der weiss gekörnt und mit einer Legion von kleinen, keimtragenden Fädchen übersäet ist. Nie sah man diese Mehlpilze häufiger, wie im Frühjahre 1869, zumal auch die zahllosen Leichen der pudibunda als Substrate dienten. Manche Gruppen waren zerschlissen wie Muskatenblüthe oder Flechtenstiele u. s. f. Indessen ist unbekannt, wie bald diese und andere Formen erscheinen, und ob man immer auf sie, als die sichersten Verräther, zu rechnen hat.

Es ist von De Bary, Bail u. A. nachgewiesen, dass die kugeligen Conidien auf die Raupenhaut gebracht binnen wenigen Tagen keimen, und dass die spitzen Keimschläuche in die Raupe eindringen. Eine andere Art der Infection erfolgt dadurch, dass die Conidien von den Raupen gefressen werden. — Das Auftreten schwarzer, kleinerer oder grösserer Hautflecke kennzeichnet gewöhnlich äusserlich die pilzkranken Raupen.

Zweiter Abschnitt.

Die schädlichen Thiere.

Die schädlichen Thiere überhaupt, und ganz besonders die schädlichen Insecten müssen eine andere Behandlung erfahren, als die nützlichen. Obgleich die Artenzahl der schädlichen geringer ist, so sind sie dennoch schwieriger. Hier kommt es auf genaue Unterscheidung der Arten an, wenn ihnen durch verschiedene Mittel begegnet werden soll. Es giebt Fälle genug, in denen zwei und mehrere verwandte Arten (wie z. B. bei den Fichtenborkenkäfern, bei den Kiefernblattwespen, manchen Raupen u. dergl.) ohne Nachtheil verwechselt werden können. Darüber darf aber nur die Erfahrung entscheiden. Ferner kommt noch besonders in Betracht die Anordnung der Gegenstände, welche nicht nach rein wissenschaftlichen Grundsätzen vorgenommen zu werden braucht, da sie andere Zwecke verfolgt, als die wissenschaftliche Systematik der Thiere.

Einige allgemeine entomologische Vorkenntnisse, wie namentlich Unterscheidung der Käfer, Schmetterlinge etc. und ihrer Larven, werden indessen nützlich und im II. Cursus zu erlangen sein.

Erstes Kapitel.

Beschreibung und Vertilgung der schädlichsten Forstinsecten.

Die wichtigsten Forstinsecten schaden nur gewissen Baumarten und kommen auf anderen selten oder gar nicht verheerend vor — sie sind mehr oder weniger Monophagen. Da in den meisten Forsten Nadel- und Laubhölzer geschieden zu sein pflegen, so wird auch für den einen Forstmann

mehr die Kenntniss der Nadelholzinsecten, für den anderen mehr die der Laubholzinsecten Interesse haben. Und selbst da, wo gemischte Bestände sind, wird man ja von einem sich besorglich vermehrenden Insect bald sehen, ob es auf den Laub- oder den Nadelbäumen, oder in seltenen Fällen auf beiden zugleich lebt und frisst. Wir haben ferner erfahren, dass gewisse Insecten nur den jüngeren, andere nur den älteren Hölzern schaden. Deshalb zeigt es sich am meisten praktisch, die Nadelholzfresser von den Laubholzfressern zu sondern, und dann wieder die Bestandesverwüster von den Culturverwüstern zu trennen. Zu ängstlich darf man hier mit der Anwendung des Wortes Cultur nicht sein; d. h. wir verstehen darunter nicht blos die künstlich, sondern auch die natürlich begründeten jüngsten Bestände gegenüber dem Mittel- und Altholze, vorzugsweise während der ersten Jahre ihres Bestehens. Die Ordnung der Insecten nach ihrem Vorkommen an jungem und altem Holze gewährt manche Vortheile. Zuweilen sind mehrere Insecten, die zu ganz verschiedenen Gattungen gehören (wie z. B. auf Culturen Otiorhynchus niger *Fabr.* [*Curculio ater Schh. Ratz.*] und Hylesinus cunicularius *Er.*), im Vorkommen und in der Entwickelung so verwandt, dass wir sie gleich hinter einander aufführen und durch ein und dasselbe Mittel vertilgen können. Kleine Ausnahmen dürfen dabei natürlich nicht berücksichtigt werden. So z. B. rechnen wir den Maikäfer zu den Nadelholzcultur-Verwüstern, obgleich er auch in Laubholzbeständen vorkommt. In den letzteren ist er bei Weitem nicht so gefährlich, wie in den ersteren. Dennoch wird ein jedes Insect auch in der Abtheilung, in welcher es ausnahmsweise gesucht werden möchte, wenigstens dem Namen nach, angeführt werden müssen.

Erste Abtheilung.

Nadelholzcultur-Verderber.

Die Nadelholzculturen werden weniger von den das Hochholz liebenden, grösseren Raupen, mehr von Käfern und kleineren Raupen heimgesucht. Am meisten hat die Kiefer zu leiden. Verwandtschaft der Insectenarten entscheidet nicht immer für verwandten Frass, das lehrt Pissodes notatus *Fabr.*, der fast nur auf Culturen schadet, während sein Doppelgänger, der P. piniphilus *Hbst.*, noch nie auf solchen, sondern immer nur in den Stangenhölzern gesehen wurde. Zwei ebenso nahe verwandte Borkenkäfer sind Hylesinus piniperda *L.* und minor *Hrtg.*, aber nur den ersteren hat man bisher in Culturen beob-

achtet, noch nie den letzteren*). — Als Eigenthümlichkeit der Culturen kann man noch im Allgemeinen anführen, dass sie auch an Wurzeln und Wurzelknoten gefährlich leiden (Kiefern und Fichten, letztere ganz specifisch), was den Beständen so leicht nicht begegnet.

Für Vertilgung lassen sich nur wenige allgemeine Regeln geben. Es muss eine richtige Erkennung vorausgehen, und deshalb untersuche man immer zuerst, wenn Pflanzen in den Kämpen oder auf den Culturen kränkeln, ob nicht Larven (wie z. B. Engerlinge u. A.) an den Wurzeln fressen, was gerade bei Nadelhölzern am häufigsten geschieht. Die Pflanzen welken dann meist urplötzlich und werden hinterher in wenigen Tagen roth. Ueber der Erde sind die schlimmsten die Rindenfresser (Borken- und Rüsselkäfer), weil sie auch meist tödten, oder erst spät die untrüglichen Krankheitssymptome hervorrufen. An den so heimlich bewohnten Planzen tritt Nadelröthung oft erst nach mehreren Wochen oder Monaten ein, jedoch meist noch zeitig genug, um die Kranken und Sterbenden noch schnell entfernen zu können.

Wir können daher nicht genug daran erinnern, dass es Mittel giebt, welche gegen mehrere Insecten zugleich anwendbar sind, nämlich das eilige Entfernen der angegriffenen Pflanzen, gewöhnlich gegen die kleinen braunen Rüsselkäfer und die kleinen Kiefernborkenkäfer, sogar zuweilen gegen den Kiefernmarkkäfer. Sie befinden sich meist vom Ende des Mai bis zur Mitte des Juli, zuweilen auch wohl selbst über Winter, im Larven- oder Puppenzustande, und werden, wenn man die befallenen Stämmchen dann auszieht und verbrennt, sicher zerstört. Ueberwintern sie ausnahmsweise unter der Rinde, so ist Zeit zur Vertilgung genug. Werden sie aber, durch Witterung begünstigt, schon im Sommer reif, wie mir das in der Regel vorgekommen ist, so muss man sie schon im Juni oder Juli zerstören. Zögert man mit dem Ausreissen der Pflanzen, so sind die ausgebildeten Käfer grösstentheils ausgeflogen und überwintern an schwer zu entdeckenden Stellen, um im nächsten Jahre, oder wohl selbst noch in demselben, mit doppelter Macht über noch gesunde Pflanzen herzufallen.

Die Pflanzen auf den Culturen sind aber keineswegs ihre einzigen Brutstätten. B. bidens *Fabr.* z. B. brütet (mit manchen anderen, nicht gleichgiltigen Insecten, wie Buprestis [Anthaxia] 4 punctata *L.*) im Abraum, und auch diesen sollte man daher möglichst entfernen. Besonders gefährlich werden als Brutstätten die verkusselten Kiefern auf schlechtem Boden. Wenn diese, dem Diebstahle besonders ausgesetzt und oft preisgegeben, abgebrochen oder mit Hinterlassung eines hohen, oft noch niedrige Aeste behaltenden Stockes abgehauen werden, so

*) Sollte der Grund hierzu nicht vielleicht in der den Nichtentomologen etwas schwierigen Unterscheidung der beiden Arten liegen, die nach der Gestalt ihrer Gänge im Altholz gar nicht zu verwechseln sind? (J.)

ziehen sich nach solchen noch halb vegetirenden Stöcken die kleinen Borken- und Rüsselkäfer, selbst der Kiefernmarkkäfer, der sonst nicht gern am stehenden Holze brütet. Noch in viel höherem Grade ist dies mit verunglückten Pflanzungen der Fall. Die Herren, welche 1867 und 1868 in Neustadt studirten, werden sich mit Vergnügen des interessanten Wurmberges und des daselbst etablirten Klinikums erinnern (Waldverderbniss II. Seite 422).

Für die Aufzählung der hierher gehörenden Insecten ergiebt sich unter Beachtung der zwei auffallend verschiedenen Hauptformen eine bestimmte Reihenfolge, welche dem Ungeübten das Bestimmen erleichtert. Entweder sind die ausgebildeten Insecten hartflüglig und ihre Larven sind fussloss (Maden), oder letztere haben 6 Beine (Engerlinge). Oder die imagines sind weichflüglig (Blattwespen und Schmetterlinge), und ihre Larven haben mehr als 6 Beine.

I. Die Maikäfer.

Melolontha vulgaris *Fabr.*, hippocastani *Fabr.* u. A. (Taf. II. Fig. 14.)

Der zur Familie der Lamellicornien gehörige Maikäfer (M. vulgaris *Fabr.*) ist bekannt genug Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen durch einen breiteren und längeren Fühlerfächer. Seine Larve (Engerling, Glime, Quatte) hat 6 sehr lange Beine, einen starken mit viergliederigen Fühlern besetzten Kopf, und ist jung (Fig. 14^{L*}) mehr bläulich-weiss, erwachsen aber (Fig. 14^{L}) gelblich-weiss mit sehr dickem, den Koth lange ansammelndem, daher bläulichem After, ausgewachsen fast $4{,}5^{cm.}$ lang. Die Puppe (Fig. 14^{P}) bräunlich-weiss mit zweispitzigem After, in einer geglätteten, eirunden Erdhöhle. Die Eier fast hanfkorngross, gelblich-weiss. Der Flug der Käfer beginnt, je nach Witterung, Ende April oder im Mai — in höheren Gebirgslagen, wo der Käfer überhaupt nur wenig vorkommt, erscheint er erst im Sommer, einzelne Exemplare erst Ende August — und dauert 3 bis 4, auch wohl 6 Wochen*), wenn man ein grösseres Flugrevier nimmt. Das Weibchen

*) Da das Wetter zur Flugzeit der Käfer besonders veränderlich ist, selbst noch anhaltende Kälte bringt, so muss auch jene sehr veränderlich sein. Die Verzögerung liegt aber nicht bloss in dem früher oder später eintretenden Auskommen, sondern eben auch in der Verlängerung der Flugzeit. Ein und derselbe Käfer, wenn er durch Kälte mehrmals genöthigt wird, Schutz in der Bodenbedeckung zu suchen, kommt immer wieder von Neuem zum Vorschein, bis die Begattung diesem wiederholten Schwärmen ein Ende macht. Die Männchen fressen dann wohl noch mehrere Tage, die Weibchen gehen aber spätestens 24 Stunden nach derselben in die Erde; die meisten derselben kehren dann auch nicht wieder zurück, wodurch die Männchen zuletzt auf den Bäumen ein numerisches Uebergewicht bekommen. Vor dem Auffliegen pumpen die Käfer ihre mit blasenförmigen Erweiterungen besetzten Tracheen voll Luft — das Zählen der Maikäfer nach Erichson —, um den voluminösen, schwerfälligen Körper zu erheben. Auch die Bewegung der Larven hat etwas Eigenthümliches, insofern sie wegen ihrer Krümmung über der Erde nur auf der Seite liegen können, und nur in der Erde kriechen, wobei ihnen wahrscheinlich die rückwärts gerichteten Börstchen des Rückens helfen.

schiebt, indem es sich in den Boden gräbt, ein lockeres Erdhäufchen aus demselben hervor und geht dann, um seine 12—30 Eier (selten mehr) abzulegen, bis 25$^{cm.}$ tief, lieber in unbenarbten, ziemlich lockeren, trockenen, als bewachsenen, festen und nassen Boden. Nach 4—6 Wochen erscheinen die Larven. Sie bleiben längere Zeit beisammen und zerstreuen sich erst im zweiten Sommer, dann aber nach allen Seiten in der Erde fortwandernd. Im dritten und vierten, zuweilen schon im zweiten Sommer, wird ihr Frass an den Wurzeln der jungen Holzpflanzen, wie auch an Kräutern und Gräsern, besonders garten- und landwirthschaftlichen Gewächsen, merklich. Die Pflanzen verrathen sich, was für die Erkennung wichtig ist, durch ihr kümmerliches Aussehen: an Kiefern und überhaupt Nadelhölzern, welche auch hier mehr als die Laubhölzer leiden, sind die vorjährigen Nadeln kürzer, struppiger und meistens auch bleicher und trockener, als gewöhnlich, und der diesjährige Trieb entwickelt sich langsam und unvollkommen. Reisst man die Pflanzen aus, so zeigt sich, auch wenn sie schon 6—8jährig sind, nur geringe Widerstandskraft; die Seitenwurzeln (Thauwurzeln) sind abgefressen, und oft ist selbst an den dicken Wurzelsträngen die Spitze abgebissen. Bei schwächeren Pflanzen ist die befressene Wurzel so nackt und kahl, wie eine Rübe. Im Kleinen ähnelt der Frass dem der Mäuse, geht auch zuweilen ringsherum bis dicht unter, ja selbst bis über den Wurzelknoten, wenn sich eine starke Moosschicht um die Pflanzen gebildet hat (s. Vertilgung). Hat der Frass an einer Stelle gewüthet, wo blos Gras oder Kraut stand, so zeigt sich dies auf einem ziemlich scharf abgegrenzten Platze wie vergelbt und verbrannt. Wo solche Plätze in den Schonungen dicht beisammen liegen, da fehlt auch das Holz, und man bemerkt, dass solche Maikäferlöcher immer wieder von legenden Käfern gesucht werden. Zum Winter gehen die Engerlinge tiefer in die Erde, und im Frühling begeben sie sich wieder unter die Oberfläche. — Der Maikäfer hat eine sehr bestimmte Generation: in Norddeutschland eine 4jährige, wärmeres Klima bedingt eine 3jährige, z. B. in der Schweiz und in Süddeutschland. Bei der 4jährigen sind die Larven erst im vierten Sommer ausgewachsen, bei der 3jährigen schon am Ende des dritten. Aber auch bei der 4jährigen Generation fressen sie meistens nicht mehr um Johannis, oder sie verpuppen sich wohl schon gar im Juli, sehr selten schon im Mai. Gewöhnlich geschieht dies erst im Herbst oder im nächsten Frühjahre, und zwar in der genannten, inwendig geglätteten Erdhöhle, die bald (im Winter) ungewöhnlich tief, bis fast 1$^{m.}$, bald (im Sommer) nur 0,3$^{m.}$ tief unter der Erdoberfläche liegt. Die Käfer fliegen, wenn sie sich auch schon im Herbst entwickelt haben sollten, jedoch meist erst im nächsten April oder Mai aus; nur ausnahmsweise verlassen sie schon im Herbste die Erde und fliegen im September oder October, oder einzelne kommen schon im Februar des Flugjahres zum Vorschein. Um auszufliegen, machen sich die Käfer einen Gang in die Höhe, und lassen im Boden Löcher, wie mit einem Stocke gestochen, zurück. An den Bäumen verrathen sie sich dann bald durch ihren schwirrenden Flug während der Dämmerung, oder durch den Frass; sie werfen abgebissene Blattstücke herunter, die an Birken z. B. viel Aehnlichkeit mit den von der Nonne abgebissenen haben. Ihr Koth liegt dick unter den Bäumen und sieht wie grobes Kanonenpulver aus.

I. Verbreitung, Frass, forstliche Bedeutung. Die Maikäfer nehmen den ersten Platz unter den Forstinsecten ein, denn sie fressen, ohne dass, wie bei anderen Insecten, Jahre des Nachlasses, mit einem gewissen Frass-Cyclus abwechselnd, einträten. Man hat mit der grössten Bestimmtheit darauf zu rechnen, dass jeden fünften resp. vierten Sommer ein bedeutender Maikäfer-Flug (Hauptflug) erscheinen wird; was innerhalb dieser Jahre fliegt (Zwischenflug) ist jedenfalls immer unbedeutender, wenn auch bei der Vertilgung nicht zu übersehen.

Bei uns war das beispiellos kalte, regnichte und stürmische Frühjahr 1864 eben so gut wie das Dürrjahr 1868 ein Flugjahr. Die Käfer litten allerdings 1864 etwas mehr als sonst, was ich an gewissen, in anderen Jahren kahl gefressenen, diesmal nur halb entlaubten Eichen sehen konnte. Allein die meisten Käfer verkrochen sich und kamen erst Anfangs Juni, als es warm wurde, wieder hervor, frassen dann einzeln noch bis Ende des Juni.

Nach den Hauptflügen berechnet man die Flugjahre. Merkwürdig ist die für die Trägheit des schwärmenden Käfers sprechende Thatsache, dass oft benachbarte Gegenden ganz verschiedene Flugjahre haben, wie selbst z. B. Neustadt, Berlin, Potsdam; ja 3 Meilen von Neustadt beobachtete man noch abweichende Flugjahre. Da ich bereits 30 Jahre hier lebe, so schwindet jeder Gedanke an Zufälligkeit, wenn ich versichere, dass unsere Flugjahre pünktlich 1832, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64 und 68 eintraten. Wie wollten wir, ohne diese Sicherheit, auch von Hauen und Cultiviren nach dem Flugjahre sprechen? Ausnahmen für Nord- und Mitteldeutschland sind gewiss selten. Wiese beobachtete in Pommern das dem Jahre 1859 correspondirende Flugjahr 1863, aber auch schon 1862 ein fast ebenso starkes, und sucht den Grund in den vorhergegangenen Dürrjahren*). Ebenso merkwürdig war der geringe Flug in den Jahren 1866 und 1867. Ganz wird die Sache nicht durch Dürre erklärt, denn sonst müssten ja auch die Neustädter Flüge Aenderung zeigen. Seitdem man sorgfältiger beobachtet hat, sind Ausnahmen von der Regel öfter bemerkt worden, so namentlich in Mecklenburg. v. Kamptz schrieb mir aus Neu-Strelitz: „Nachdem im Jahre 1860 ein normales Flugjahr dagewesen war, verunglückten die aus demselben herstammenden Engerlinge massenhaft im Jahre 1863. Im Juni, als die Verpuppung beginnen sollte, fand man ausgewachsene Engerlinge massenhaft todt auf der Oberfläche, einmal nach starkem Regen. Dennoch gab's im Flugjahre 1864 viele Käfer, wenn auch nicht überall, so dass Krankheit und Tod der Larven im Jahre 1863 nur als local betrachtet werden mussten."

*) Forstliche Blätter. Heft XV. 1868. S. 169 u. f.

Die Flugjahre sind übrigens nicht die gefährlichen. Die Millionen von Käfern fressen zwar manchen Baum ganz kahl, mancher büsst auch wohl Blüthen und Früchte ein, und der Zuwachs leidet, aber selten geht einer danach ein. Indessen ist es doch wichtig, auch in dieser Beziehung die Eigenthümlichkeiten des Maikäfers zu kennen, z. B. dass er von den Kiefern und Fichten höchstens die männlichen Kätzchen angeht, da also nicht leben kann, wo nicht neben diesen zugleich Laubholz vorkommt, oder die Lärche, deren Nadeln er gern annimmt. Unter den Laubhölzern liebt er vorzüglich Eichen, Ahorn, Rosskastanien, Birken, Weiden, Pappeln, Ebereschen, Buchen, Hainbuchen, verschmäht aber auch Obstbäume und Linden nicht. Am meisten frisst er auf hervorragenden oder frei stehenden Stämmen, weil er diese umschwärmen kann, und zieht sich deshalb, öfters weit von seiner Brutstätte abstreichend, gern nach den Chaussee-Bäumen.

Viel schlimmer gestaltet sich der Frass in den Nichtflugjahren oder Engerlingjahren, denn vor der Larve ist keine Holzpflanze vor dem achten bis zwölften Jahre sicher, und sie frisst hier im frostfreien Herbst bis November; ja selbst stärkere Stämme werden noch an den schwächeren Wurzeln befressen, einzelne noch getödtet. Man sammele die Käfer also weniger, um der Entlaubung der von ihnen befallenen Stämme vorzubeugen, sondern vielmehr um die benachbarten Pflanzungen und Saaten vor den Engerlingen zu schützen. Leider sehen das viele Leute gar nicht ein, weil sie, wenn ihre Pflänzlinge anfangen roth zu werden, gar nicht mehr an den Flug, welcher vor einem Jahre oder vor zwei Jahren da war, denken. Wie lange ist es her, dass man diesen letzteren Frass gar nicht kannte, und noch jetzt wird es einigen Scharfsinnes bedürfen, um ihn nicht mit dem von vestigialis *Rott* zu verwechseln. Oft zeigt sich der grösste Frass nicht einmal in unmittelbarer Nähe der Käferflüge; um zu schwärmen und zu fressen gehen die Käfer oft in die geschlossenen Bestände, wo sie wenig oder gar nicht legen. In den wüchsigen, geschlossenen Beständen hat man daher immer am wenigsten zu fürchten. Auch in den Samenschlägen thut die Larve wenig Schaden, wenn die jungen Pflanzen kräftig stehen, ebenso auf schmalen Schlägen. Am liebsten sind ihnen grosse Kahlschläge, auf welchen das Weibchen ungehindert niedrig umherfliegen kann, um die zur Ablegung der Eier geeignetsten Stellen, nämlich solche, wo der Boden verwundet ist, aufzusuchen. Saatbeete werden entweder vom Käfer direct mit Brut belegt, oder sie werden von den Larven angegangen, welche vor dem Säen schon im Boden waren oder durch Aufkarren fremder Erde dahin kamen; endlich üben eine Anziehung die in Gärten (seltener im Walde) mit Mist ausgefüllten Pflanzlöcher oder mit Dungerde überkarrten Orte. Hier wird man gelegentlich die Engerlinge tödten können. Die legenden Käfer ziehen sich gern nach solchen lichten, lockeren

Stellen. Ihre Brut lebt hier anfänglich von den Wurzeln der schnell sich einfindenden Kräuter und Gräser, geht später aber an die inzwischen cultivirten Holzpflanzen, die dann schnell ihrer Wurzeln beraubt werden*). Zu den üblen Folgen des Frasses gehört noch das Kränkeln so vieler angefressenen Holzpflanzen, in denen sich dann noch Borken- und Rüsselkäfer ansiedeln und enorm vermehren, wenn man nicht sehr aufmerksam ist.

II. **Begegnung.** Der Maikäfer hat mit dem grossen Rüsselkäfer darin einige Aehnlichkeit, dass auch von ihm junge Pflanzen (oft sogar Keimlinge) am meisten belästigt werden. Ein wichtiger Unterschied liegt aber darin, dass letzterer als imago schadet, während von ersterem fast nur die Larven zu berücksichtigen sind. Beim Rüsselkäfer gehört daher das Käfersammeln zu den Vertilgungs-, beim Maikäfer zu den Vorbauungsmitteln, umgekehrt ist es mit den Larven der beiden Insecten.

A) **Vorbauungsmittel** bezwecken die Abwendung des Käfers von den Saatbeeten und Culturen, was entweder durch Sammeln der Käfer oder durch zweckmässige Behandlung der Culturen und Schläge erzielt wird.

Erstens das Sammeln der Käfer. Jedenfalls das beste Mittel. Man hat sich indessen immer noch zu sehr durch Vorurtheile davon abhalten lassen. Alle Maikäfer eines Revieres wird man freilich nicht absuchen; das ist aber auch nicht nöthig, denn wenn sie auch im Innern der geschlossenen Bestände alle bleiben, so schaden sie hier nicht fühlbar, weil nur junge, 1—6jährige Stämme in grosser Ausdehnung von ihnen zerstört werden; und wenn auf den Schonungen auch nur ein Theil der Käfer vernichtet wird, so gewährt das den jungen Pflanzen schon grosse Erleichterung. Der Einwand, dass, nach der Säuberung der Schonungen und der Ränder derselben, sich doch wieder Käfer aus anderen Gegenden herbeiziehen werden, ist nicht ganz richtig, da der Maikäfer sehr träge ist, ja nicht einmal gewisse von ihm gewählte Horste von Bäumen gern verlässt, die er daher auch öfters ganz kahl abfrisst. Erfahrungen haben auch bereits gezeigt, dass Orte, welche im Flugjahre mit Anstrengung gereinigt werden, später Ruhe haben und dass hier auch während des nächsten Flugjahres weniger Käfer als anderswo fressen.

Um den Zweck möglichst vollständig zu erreichen, muss man schon vor der Flugzeit an das Sammeln denken. Man muss in der Nähe der zu schützenden 1—6jährigen Schonungen und der Flächen, welche innerhalb des nächsten Frass-Cyclus (4 Jahre) cultivirt werden sollten, alle starken Bäume,

*) Forstinspector v. Witzleben spricht sich nach seinen Erfahrungen in den Verhandlungen des sächs. Forstvereins 1874 ganz besonders gegen die Hügelpflanzung aus, weil diese den Boden sowohl bei der Herbstarbeit (Bereitung der Culturerde), als im Frühjahre durch das Plaggenhauen am Meisten entblösst und dadurch dem Eierablegen des Käfers Vorschub leistet, (J.)

welche sich beim Sammeln nicht vollständig reinigen lassen würden, auf 100 bis 200 Schritte weit an den Rändern wegnehmen. Schwächere, noch schüttelbare, hervorragende Stämme, deren Wipfel die Käfer gern umschwärmen und nachher besetzen, sind uns dagegen angenehm. Solche Stämme werden zu sehr nützlichen Fangstämmen, wenn sie auf der Schonungsfläche zerstreut stehen. Sie gewähren noch den Nutzen der Controle, denn wenn sie, die immer am ersten befallen werden, ihre vollbelaubten Wipfel haben, so thaten die Sammler gewiss rechtzeitig ihre Schuldigkeit. Alsdann ist zweierlei noch zu beachten: 1) dass man mit dem Sammeln gleich nach dem ersten Auskommen anfängt, was, ganz so wie bei anderen Insecten, in trockenen Districten eher als in feuchten, an Mittagsseiten eher als an nördlichen geschieht. Wartet man so lange, bis ganze Schwärme die Bäume bedecken, so ist schon viel versäumt. 2) Man darf nicht alle Tage auf gleichen Erfolg rechnen, ja man wird sogar das Sammeln an gewissen Tagen, wenn die Käfer wenig oder gar nicht fliegen, aussetzen müssen, um nicht Arbeitslohn unnöthig zu verschwenden. Gewöhnlich zeigt es sich schon am Abend vorher, wenn man am nächsten Morgen eine gute Lese zu erwarten hat; ist es nämlich warm und windstill, so umschwärmen die Käfer in dichter Schaar die Baumwipfel, an welchen sie am nächsten Morgen festsitzen. Beim Sammeln selbst hat man folgendes Verfahren zu beachten:

1) Es wird in den frühen Morgenstunden begonnen, wenn der Morgen nicht sehr kalt und nass ist, in welchem Falle die Käfer zu fest sitzen. Hat man Menschen genug, so hört man gegen Mittag auf, weil die Käfer an warmen Tagen sehr beweglich werden, im Herunterfallen ihre Flügel ausbreiten und leicht davonfliegen. Hat man jedoch nicht so viele Leute, dass man herumzukommen hoffen darf — und zwar nicht blos 2—3mal, sondern da, wo haubare benachbarte Bestände immer wieder neue Käfer herbeiziehen, wohl 6—8mal —, so kann auch (besonders mit den sub 3 erwähnten Vorsichtsmassregeln) das Sammeln den ganzen Tag ununterbrochen oder wenigstens Nachmittags, wenn die grösste Hitze vorüber ist, fortgesetzt werden, weil immer noch viele Käfer zur Erde kommen (besonders bei kühlem Wetter).
2) Man berücksichtige besonders alle einzeln stehenden oder doch aus dem Bestande hervorragenden Stämme, dann auch die freien Gebüsche, während die von hohem Holze, namentlich von Kiefern, überwipfelten nicht abgesucht zu werden brauchen, weil sie der Käfer nicht gern annimmt, sich hier nur bei Regen und Sturm versteckt.
3) Stämme und Aeste werden mit kurzen, kräftigen Erschütterungen geschüttelt oder angeprällt. Schüttelt man so langsam, dass der Wipfel sich hin und her wiegt, so fallen die Käfer nicht so gut, und wenn sie

fallen, so werden sie weit weggeschleudert und fliegen dabei sehr häufig während des Fallens auf.

4) Sind so starke Stämme vorhanden, dass sie nicht mehr geschüttelt werden können, so müssen die erreichbaren Aeste mit langen Haken oder Stangen gereinigt werden. Wenn man Jungen unter den Sammlern hat, so machen sich diese gegen eine geringe Gratification ein Vergnügen daraus, den Baum zu besteigen, die unteren Aeste durch Auftreten zu erschüttern und dann den dünneren Zopf mit den Händen zu schütteln.

5) Es müssen ausser den Kindern, welche sehr gut zum Aufsammeln zu gebrauchen sind, auch einzelne Erwachsene — etwa 1 auf 4 bis 6 Kinder — da sein, welche die Stangen tragen und die ganzen Stämme schütteln. Die Kinder umstellen dann mit auf den Boden gerichteten Blicken den Baum, ehe derselbe angestossen wird; denn man findet die Käfer so leicht nicht mehr, wenn sie schon in den Unterwuchs gefallen sind. Laken, Tücher, Säcke lassen sich hier nicht anwenden, weil der Boden meist zu stark bewachsen ist und das Ausbreiten sehr erschwert.

6) Sammeln in Tagelohn unter gehöriger Aufsicht ist dem Accorde vorzuziehen, weil so reiner abgesucht wird, und auch die Zeit nicht mit dem Ausmessen verloren geht.

7) Die Gefässe der Sammler müssen inwendig glatt sein, am besten enghalsige Wasserkrüge; auch schützt ein dann und wann vorgenommenes Umschwenken derselben, wodurch die Käfer sich mit den Beinen verwirren und vom Herauskriechen abgehalten werden. Von Zeit zu Zeit werden die Töpfe, noch ehe sie ganz voll sind, einzeln auf einem festen Wege ausgeleert und die Käfer mit Kloben zerstampft oder mit Stiefeln zertreten; schüttet man sie auf grosse Haufen, so fliegen viele davon*).

8) Je nachdem das Auskommen langsam (bei kaltem Wetter) oder schneller und mehr massenhaft erfolgt, muss das Sammeln täglich oder nach Pausen von 2—3 Tagen wiederholt werden.

---

*) Recht zweckmässig ist wohl das von Taschenberg empfohlene Verfahren. Die Sammler erhalten Säckchen, in deren oberes Ende der Obertheil einer zerbrochenen Bierflasche fest einzubinden ist; der Flaschenhenkel giebt eine gute Handhabe, der Hals ein leicht verschliessbares Eingangsloch. Unten sind die Säckchen durch ein Band geschlossen, durch dessen Lösung das Ausschütten der Käfer in einen grösseren Sack, wenn diese weiter transportirt werden sollen, oder auf sonst geeignete Plätze erfolgen kann, ohne dass sie zum Theil davon fliegen. (J.)

Zweitens Beobachtung forstlicher Regeln. Hierbei ist zu beachten, dass die Mutterkäfer am wenigsten gern nach der natürlichen Verjüngung oder nach den Schattenrändern der Schonungen längs eines haubaren Bestandes gehen, und dass sie vorzüglich da, wo der Boden nicht wund gemacht worden ist, ungern legen. Dass hier dann auch der Frass der Larven, wenn er vorkommt, nicht so fühlbar wird, liegt mit an der grösseren Menge der vorhandenen Pflanzen. Die Larven bleiben nicht an einer Stelle, sondern arbeiten sich mühsam von einer zur anderen. Bei grossem Pflanzenreichthum bleiben dann oft genug gesunde Pflanzen übrig, um später einen geschlossenen Bestand zu bilden. Auf den nach kahlem Abtriebe angebauten Flächen verhält sich das anders, und die Erfahrung hat nun schon seit mehreren Decennien, seit der Ueberhandnahme der Kahlschläge, besonders in den sandigen Ebenen der Mark, gelehrt, dass Maikäfer immer stärker sich vermehren, und es immer schwerer wird, einen geschlossenen Bestand zu erziehen. Kahler Abtrieb und Maikäfer arbeiten sich gegenseitig in die Hände. Wo die Kahlschlagwirthschaft nicht zu vermeiden ist, da haue man womöglich nicht dicht vor dem Flugjahre, sondern warte mit dem Hiebe bis nach demselben, damit, ehe der nächste Flug wieder eintritt, der Boden schon beraset oder mit jungen Pflanzen gedeckt ist, der Käfer hier also zum Legen weniger eingeladen wird. Besser als die allzugrossen Kahlschläge werden jedenfalls häufiger wechselnde, schmale Schläge sein, die man freilich nur mit Hilfe zahlreicher, durch zweckmässige Forsteinrichtung geschaffener Anhiebsräume ausführen kann, eine Massregel, die übrigens noch aus vielen anderen Gründen (Feuer, Kiefernspinner, Rüsselkäfer u. s, w.) nicht oft und dringend genug empfohlen werden kann*).

Auf den Culturen unterlasse man zunächst die (sonst so vortreffliche und auf trockenem Sandboden kaum vermeidliche) Pflanzung mit entblöss-

*) Um den Nutzen der Samenschläge und des Seitenschattens drehen sich viele wirthschaftlichen Besprechungen. Die Wirkungen von Schatten und Licht müssen wohl jedem Forstmanne aus seinen eignen Wahrnehmungen klar werden, sie lassen sich aber auch aus der Chronik einzelner Reviere, wo erst seit der Zeit grosser, zusammenhängender Schläge der Engerlingfrass bemerkt wurde (Waldverderbn. II. S. 364), nachweisen. Wiese (Forstl. Blätter XV. H. S. 119 u. f.) untersucht weitläufig, wenn die wirthschaftlichen Verhältnisse die Rückkehr zu den Samenschlägen gestatten, wie diese dann zu stellen und zu führen seien, damit nicht, wenn einerseits der Maikäfer abgehalten wird, andererseits dann wieder der Rüsselkäfer einkehrt, u. s. f. Zweitens will er (nach Lehmann) durch die Hiebsführung die Schattenränder in den zum Abtriebe stehenden Jagen so viel als irgend zulässig, vermehren, auch die sonnigen Mitten durch Samenbäume schützen. — Th. Hartig construirt, um dem Frass auf Freisaaten zu begegnen, „die Neurodbeete mit Seitenschutz“ (Krit. Bl. Bd. 33. H. 1. S. 150 und Waldverderbniss II. S. 435).

ter Wurzel, weil sich die Larven leicht bis zu dieser hinarbeiten und die schwachen Wurzeln ganz abbeissen. In den Ballenpflanzungen wird ihnen dies schwerer. Auch wird die Gefahr des allseitigen Wurzelabbeissens geringer sein, wenn man von Nacktpflanzen kleine Büschel zusammen pflanzte. Unter den Saaten empfehlen sich weniger die (schmalen) Rinnensaaten und die Stecklöcher- und Plattensaaten, als die breiten Streifen- und die Vollsaaten, weil die Pflänzchen auf den ersteren sehr zusammengedrängt stehen, und öfters ganze Plätze ausgefressen werden, während bei den letzteren (mehr zerstreuten) die Larven überall einzelne Pflanzen übrig lassen. Man hat Isolirungsgräben — von verschiedener Tiefe, je nachdem die Engerlinge flacher oder tiefer liegen — empfohlen*), d. h. man will z. B. auf den Saatkämpen durch tiefe Gräben den Zuzug neuer Larven von aussen her abschneiden; dann muss aber der Kamp vorher von Engerlingen gereinigt werden. Auch ist es rathsam, umfangreiche Maikäferlöcher, ehe sich von hier aus die Larven weiter verbreiten, durch Gräben abzusperren. Ferner ist zu beachten, dass die ungünstigste Zeit für die Cultur vor und in dem Flugjahre sein würde, da die Käfer die gelockerten Bodenstellen am liebsten aufsuchen; selbst wo sich die Heide unterdessen einfände, würde sie bei Kiefern eher nützlich als schädlich sein, an diese geht kein Maikäfer. In dieser Beziehung ist es auch gut, die später mit Holz anzubauende Fläche in dem Flugjahre mit Getreide, welches die schwärmenden Käfer vermeiden, bestellen zu lassen, auch würden zu den Vorbauungsmitteln die hier und da vorgeschlagenen Fangkästen gehören. Es sollen nämlich da, wo man den Angriff der Käfer am meisten fürchtet, rohe, aus Schwarten zusammengeschlagene Kästen (etwa 50—60 cm. lang und breit und 15—20 cm. hoch) eingegraben werden, damit die Käfer, durch die lockere Erde der Kästen angelockt, nach diesen gehen und hier ihre Eier ablegen.

Sind in den Kämpen die Pflanzen unmittelbar vor der Flugzeit entnommen, so thut eine hohe, dichte Bedeckung derselben mit Reisig sehr gute Dienste gegen das Ablegen der Eier. Die Aussaat darf dann aber erst zu einer Zeit erfolgen, welche sichert, dass die Keimlinge den Boden nicht vor Ablauf der Flugzeit verlassen. Freisaaten reinige man nur bis zum Nothwendigsten vom Unkraut, lasse wenigstens dessen Wurzeln im Boden, damit die Engerlinge nicht durch Hunger gezwungen werden, nur die Wurzeln der Holzpflanzen zu fressen**).

B) **Vertilgung.** Sie besteht im Sammeln der Larven. Leider wird sie noch oft nöthig, da nicht immer das gehörige Verfahren zur gänzlichen

*) Krohn, Vertilgung der Maikäfer, Berlin 1864.
**) Th. Hartig in Krit. Bl. Bd. 43 H. 1. S. 150.

Abwendung des Frasses mit dem gewünschten Erfolge angewendet werden kann. Es ist schon vorher erwähnt, dass wir bei der Vorverjüngung nicht so viel von dem Maikäferfrasse zu besorgen haben. Man wird also sein Hauptaugenmerk auf die Pflanzungen und Saaten im Freien richten müssen. Sind diese nicht zu ausgedehnt, und hat man geschickte Arbeiter genug, so wird man, besonders wenn der Frass nicht gar zu heftig, und ganz vorzüglich in dem Jahre oder in den Jahren vor der Verpuppung, noch manche Pflanze, die ohne Abwehr vernichtet worden wäre, erhalten können. In den Rinnensaaten kann man am meisten mit den geringsten Arbeitskräften ausrichten; denn hier übersieht man den Schaden mit einem Blicke, und bei gehöriger Aufmerksamkeit bemerkt man den Frass gleich von seiner ersten Entstehung an. Kennzeichen sind folgende: Erstens welken die jungen Pflänzchen schon in wenigen Stunden, nachdem ihre Wurzeln von der Larve gefressen wurden, und werden schon nach einigen Tagen roth, besonders in trockenen Sommern, wenn die oberflächlich noch nicht abgefressenen Wurzelfasern keine Nahrung mehr finden, oder wenn die ganze Wurzel bis dicht unter den Wurzelknoten abgefressen ist. Man kann also Anstalten treffen, noch ehe der Frass sich weit verbreitet hat. Zweitens wird, wieder zum Beweise des horizontalen Fortwanderns, die Richtung, welche der Fresser genommen hat, in den Reihen sehr gut angedeutet, so dass ein geschickter Arbeiter in kurzer Zeit eine Menge Engerlinge ausheben und tödten kann. Entdeckt man den Frass erst, wenn schon viele Pflänzchen roth werden oder gar trocknen, so darf man nicht unter diesen die Engerlinge suchen, sondern man muss den Gang verfolgen, welchen sie (bei jüngeren Pflänzchen schneller, bei älteren langsamer) genommen haben, und dann erst die Pflanzen ausheben, welche zwar noch grün sind, aber durch welke und hangende Nadeln andeuten, dass der Fresser in der Nähe ist. Ist der Boden nicht zu locker, so kann man die Gänge der Larve unter der Erde mit dem eingeschobenen Finger oder einer biegsamen Ruthe leicht verfolgen.

In den Pflanzungen ist die Vertilgung viel schwieriger. Von den jungen, 2 — 3jährigen Pflanzen entfernen sich die Larven sehr bald wieder, weil sie schnell mit den schwachen Wurzeln fertig sind, und unter den 4—6jährigen leben sie wieder lange versteckt, weil die Wurzeln nicht so leicht ganz zerstört werden, und die Pflanzen erst spät den Feind verrathen. Daher kommt es auch, dass die jüngeren Pflanzungen oft grössentheils vernichtet werden, während die älteren nur durchlichtet sind. Man muss also bei den ersteren aufmerksamer sein, als bei den letzteren; denn an diesen halten sich die Engerlinge wochen-, ja monatelang, ehe sie die ganze Wurzel aufgezehrt haben. Bei diesen könnte man also mit dem Hinauswerfen und Tödten der Engerlinge allenfalls bis zur Zeit, wo man sie mit frischen

Pflanzen auswechselt, warten. Bei den jüngeren ist es aber unerlässlich, und auch selbst bei den älteren am meisten zu rathen, dass man sie gleich, sowie man den Frass an ihrem welken oder verfärbten Aussehen merkt, mit einem starken Erdballen hinauswirft und die herausfallenden Larven tödtet. Zögert man damit, so ist zu fürchten, dass die Larven weiter wandern, oder dass sie bei Annäherung des Herbstes in eine Tiefe gehen, bis zu welcher man nicht leicht mit dem Spaten dringt. Die Rücksicht der Schonung von Pflanzen darf hier nicht vom Vertilgen abhalten.

Wird ein natürlicher Anflug von Engerlingen zerstört, und will man letztere vermindern, um entweder eine neue Besamung oder Cultur aus der Hand eintreten zu lassen, so bleibt weiter nichts übrig, als Aufsuchen der Feinde durch Aufhacken des Bodens oder Schweineeintrieb. Letzterer vermag freilich im Winter nichts zu helfen, wo die Engerlinge zu tief liegen*).

Ob das Pflügen mit dem Untergrundspfluge die Engerlinge von den jungen Pflanzen abhält, ist sehr zweifelhaft. Man stützte diese Meinung von dem Nutzen des Tiefpflügens auf die Ansicht, dass die Engerlinge nicht im Stande wären, Seitenbewegungen auszuführen, dass sie also, wenn sie einmal in der Pflanzen-Furche zerstört wären, sich von der Seite her nicht in die Furche arbeiten könnten. Ich halte dies für einen Irrthum. — Neue Mittel giebt's auch von Zeit zu Zeit, aber sie kommen immer wieder in Vergessenheit: entweder weil man ihnen gleich nicht traut, oder weil sie sich bei den ersten Versuchen als unwirksam erweisen. So wurden im Jahre 1862 beim Schlesischen Forstverein besprochen: Tabaksöl und Theer (in die Pflanzlöcher) und die Hartig'sche Präparation der Saatkämpe. Letztere (wieder zu versuchen) besteht in einer 20$^{cm.}$ starken Unterlage frischen Eichenlaubes und ebenso viel Rasenasche.

III. **Feinde.** Der Hauptfeind gegen Engerlinge ist der Maulwurf, den man auf Culturen und Saatbeeten, selbst wenn er hier und da einige Pflanzen durch seine Gänge vernichtet, nicht stören darf. Wo noch Schwarzwild erhalten ist, sieht man dasselbe eifrig in den Maikäfer-Orten brechen; das hört auf, sobald es im Herbst kälter wird, und der Engerling tiefer in die Erde geht. Sehr wichtig sind auch Vögel. Unter diesen zeichnen sich besonders die Krähen, vorzüglich Saatkrähen und Dohlen, in teichreichen

---

*) Auch hier legt Ratzeburg sehr grosses Gewicht auf den Schweineeintrieb, den man nicht oft genug empfehlen könne. Er sagt: „Man lasse ihn überall da eintreten, wo es irgend geht, ja man setze auf Schonungsflächen lieber einmal die Cultur ganz aus, um nur erst den Boden von Engerlingen zu reinigen." Mit letzterer Ansicht bin ich ganz einverstanden, „wo es geht." Es wird dies aber nicht häufig sein. Der Eintrieb in die Vorverjüngungsschläge würde aber nur den Rest des Aufschlages oder Anfluges noch vernichten, den die Engerlinge übrig gelassen haben. (J.)

Gegenden auch die Möven aus, weshalb man in Böhmen über Austrocknen der Teiche klagt. (Böhm. Forstv. 1863). Wahrscheinlich sind auch noch mehrere Waldvögel, wie die Brachvögel, Regenpfeifer, Wasserläufer und Strandläufer, nützlich, da sie häufig in der Erde nach Würmern suchen. Unter den Raubvögeln fangen besonders die Eulen, Bussarde, Thurmfalken und Weihen, ja gewiss auch noch andere Raubvögel (wenn auch weniger) unzählige Käfer weg. Auch die Ziegenmelker, Staare, Würger, gewiss auch noch viele kleinere Insectenfresser, wie Meisen, Drosseln, Sänger, Fliegenschnäpper u. dergl. Zahme Hühner, Enten und Pfauen fressen die Larven, wie die Käfer sehr gern. Endlich sind auch Fledermäuse und Fuchs zu erwähnen, welche Käfer fangen, und Marder, Dachs, Igel, wahrscheinlich auch die Spitzmäuse, welche ebenfalls den Engerlingen beikommen können.

Anmerkung. (J.) Von den dem Maikäfer (M. vulgaris *Fabr.*) verwandten Arten sind zu erwähnen:

M. hippocastani *Fabr.*, etwas kleiner als vulgaris (20—25 mm.), mit dem er sich übrigens nicht selten begattet, er hat dunklere, gewöhnlich schwarze Beine, und der Aussenrand der Flügeldecken ist von der Schulter bis zur Mitte schmal schwarz gesäumt. Lebensweise und Behandlung ganz wie bei vulgaris. Mitunter hat er andere Flugjahre.

M. (Polyphylla) fullo *L.* Der grösste Melolonthide (25—35 mm.), ausgezeichnet durch die bald heller, bald dunkeler braun gefärbten, unregelmässig durch Haarschuppen weiss gefleckten Decken. Die forstliche Schädlichkeit, nachgewiesen durch Danckelmann, Altum u. s. w., der grossen Larve ist meistens deshalb gering, weil der im Juli fliegende Käfer, ein ausgesprochener Sandbewohner, nirgends so häufig ist, wie seine Verwandten. Vorzugsweise soll dieser Engerling Graswurzeln lieben, kann dadurch in Dünenculturen gefährlich werden.

Der kleinen Verwandten, Rhizotrogus solstitialis *L.* (Juni- oder Brachkäfer, nur 15—18 mm. lang), Phyllopertha horticola *L.* (9 bis 10,5 mm.), Anomala Frischii *Fabr.* (13 — 14 mm.) sei als häufiger Thiere nur beiläufig gedacht. Sie fliegen meistens im Juni. Ersterer schwärmt am liebsten auf grossen Wiesenflächen, wo sich einzelne Sträucher finden, geht auch auf Nadelholz; seine Larve nährt sich wohl von den feinen Wurzeln der Gräser und Kräuter. Die beiden letzten Arten entblättern Laubholzsträucher, Frischii besonders gern Weiden, auch Birken, Erlen etc. Horticola wird vorzugsweise in Gärten schädlich; seine Larve fand Saxesen auch an Fichtenwurzeln, sie soll den Gartengewächsen schon erheblichen Schaden gebracht haben. Ob auch in forstlichen Pflanzgärten?

II. Die grauen Rüsselkäfer. (J.)

Cleonus glaucus *Fabr.*; Strophosomus coryli *Fabr.*, obesus *Marsh.*; Cneorhinus geminatus *Fabr.*; Brachyderes incanus *L.*; Sitones lineatus *L.*; Scytropus mustela *Hbst.*

Graue Rüsselkäfer kann man eine ganze Gruppe mehr oder weniger verwandter, zahlreicher Arten nennen, welche in der grauen, nur selten etwas metallisch schillernden Farbe übereinkommen. Die meisten sind gedrungener, einige sogar fast kugeliger Gestalt, ihr Rüssel ist breit und kurz, oft kürzer als der Kopf, die Fühler sind nahe am Mundwinkel eingefügt, von ihrer Wurzel zieht sich am Rüssel entweder eine unter die Augen gebogene oder ziemlich gerade gegen diese aufsteigende Furche. Von den forstlich in Betracht kommenden Arten sind hauptsächlich u. A. zu nennen:

Cleonus glaucus *Fabr. (turbatus Schh.).* Rüssel kürzer als das Halsschild, mit einer erhabenen Mittellinie und nach unten gebogenen Fühlerfurchen. Halsschild am Hinterrande zweimal gebuchtet, in der Mitte gegen das Schildchen erweitert, vorn mit erhabener Mittellinie, hinten mit einer Grube. Flügeldecken lang gestreckt, an der Wurzel einzeln abgerundet, in die Buchten des Halsschildes hineinragend, an der Spitze einzeln abgerundet, vor der Spitze an der Verbindungsstelle der mittleren Punktstreifen mit einem deutlichen, vorn dicht weissbehaarten, hinten nackten Höcker, übrigens dicht weissgrau, seltener bräunlich, fleckig behaart, mit tiefen Punktstreifen und länglichen Grübchen. Fühler mit siebengliederiger Geisel, erstes Glied derselben fast doppelt so lang, wie das zweite, der Schaft die Augen nicht erreichend. Schenkel ungezähnt; Fussklauen an der Wurzel verwachsen. Käfer geflügelt, 10 bis 12 mm. — Die Larve lebt ähnlich der des Hyl. abietis in flachstreichenden Kiefernwurzeln. Da der Käfer in Kiefernrevieren zu Tausenden von den Schlägen nach den Culturen wandert oder zu wandern versucht (Altum l. c. S. 176), macht er sich wenigstens sehr verdächtig. Weitere Beobachtungen erwünscht.

Strophosomus coryli *Fabr.* und obesus *Marsh.* Die ungeflügelten Käfer der Gattung Strophosomus charakterisiren sich durch ihre kugelige, gewölbte Form. Der Schaft der Fühler erreicht den Hinterrand der Augen, ihre Geisel ist 7gliederig, die 2 ersten Glieder länglich. Rüssel kurz und eckig, oben flach, bei den zwei genannten Arten durch eine vertiefte Querlinie von der Stirne getrennt. Fühlerfurche schmal, tief unter die Augen gerichtet. Schenkel ungezähnt. Vorderschienen an der Spitze mit einem Kranze von feinen, kurzen Stacheln. Fussklauen verwachsen. Die 4—5,5 mm. grossen, dicht grau beschuppten, mit kurzen, aufstehenden Härchen oder Borsten versehenen beiden Arten unterscheiden sich dadurch, dass bei coryli *Fabr.* an der Basis der Nath die Schuppen fehlen und dadurch ein kurzer, schwarzer Längsstrich hervortritt, welchen obesus *Marsh.* nicht hat. — Der polyphage coryli lebt auf Laub- und Nadelholz und hat schon sehr erheblichen Schaden durch Benagen der Blätter, Knospen und Rinde angerichtet. Ich habe ihn sehr schädlich in einer Pflanzung von Pinus excelsa *Ham.* an den schwächeren Gipfeln und Aesten gefunden, er wurde in Gesellschaft

von Hyl. abietis zahlreich unter ausgelegter Rinde gesammelt. (J.). Obesus scheint vorzüglich Nadelholz, namentlich Kiefern zu lieben. — Larvenleben nicht hinreichend bekannt*).

Cneorhinus geminatus *Fabr.* Gattung durch kürzere Fühlerfurche und dadurch von Strophosomus unterschieden, dass die Vorderschienen nach Aussen in einen abgerundeten, scharfkantigen Lappen erweitert sind. Fussklauen verwachsen. Von den 7 Geiselgliedern das erste gross, kegelförmig, die folgenden Glieder kurz. Käfer 5—6 mm., bräunlich, an der Seite weisslich beschuppt, die kugelig gewölbten Flügeldecken mit kurzen weissen Borstenhaaren. — Er scheint auf Kiefern beschränkt zu sein, maritima und sylvestris, frisst die weichen Triebe und Nadeln. Auf maritima Ende der sechziger Jahre massenhaft schädlich gewesen in der Oberförsterei Grünhaus (Reg.-Bez. Stettin) nach Mittheilung des Oberf. Stumpff (Altum), auch im Lieper Revier 1870 u. 72 zu 10 bis 16 Stück an einer Pflanze gefunden**). Kann daher bedeutend schädlich werden. Larvenleben unbekannt.

Brachyderes incanus *L.* Von den vorigen Gattungen unterschieden durch lang gestreckte Flügeldecken, alle 7 Glieder der Geisel länger als breit, zweites Glied sehr lang. Fühlerschaft reicht bis über die Mitte der Augen. Kurze und flache Fühlergrube nach dem unteren Rande der Augen gerichtet. Vorderschienen an der Spitze gebogen. Fussklauen verwachsen. Käfer 7—9 mm., pechbraun, mehr oder weniger dicht mit grauen, braunen, hier und da metallischen Schuppen besetzt, ungeflügelt. — In fast allen jüngeren Kiefernbeständen sehr häufiger Nadelfresser ohne erheblichen Schaden zu thun. Kommt mitunter auch an Fichten und Laubhölzern vor. Entwickelung nicht bekannt.

Sitones lineatus *L.* Gattung durch nicht verwachsene, sondern freie Fussklauen von der vorigen unterschieden. Augen gross, an den Seiten des Kopfes hervorragend. Käfer geflügelt, grau beschuppt, lang gestreckt. Zahlreiche, kleine, weit verbreitete, aber schwer sicher zu bestimmende Arten. S. lineatus kommt überall vor, ist vielleicht verdächtig, wohl kaum aber der von Ratzeburg mit erwähnte hinnulus Germ. (heute: S. griseus *Fabr.*), welcher bei Dresden (Kirsch) häufig auf Besenpfrieme (Sarothamnus) gefangen wird. — Alle Arten Sit. leben auf Pflanzen, und verpuppen sich die Larven in kleinen Cocons an der Unterseite der Blätter u. s. w.

Scytropus mustela *Hbst.* Fussklauen verwachsen, Schaft der dünnen Fühler die kleinen Augen weit überragend. Rüssel an der Spitze mit einem dreieckigen, glatten, von einer erhabenen Linie begrenzten Eindrucke. 6 bis 9 mm., fleckig mit braunen und grauen Haarschuppen, Nath silbergrau. Geflügelt. Aehnlich wie incanus in Menge auf jungen Kiefern auf Höckendorfer Revier bei Tharand vom Herausgeber im April 1873 und Mai 1874 gefunden. Verdächtig.

In Ganzen benehmen sich die grauen Rüsselkäfer ähnlich wie die schwarzen (niger und ovatus). Letztere sind aber besser bekannt, und weil sie sich bisher auch schädlicher zeigten, ausführlicher beschrieben. Der

*) Ratzeburg erwähnt noch Stroph. limbatus *Fabr.* Mir ist von dessen Schaden nichts bekannt geworden. (J.)

**) Danckelmann, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen V. I. 32.

Hauptunterschied beider Gruppen besteht praktisch darin, dass die Larven der schwarzen an den Wurzeln fressend gefunden wurden, während die Larven der grauen sich nicht bemerklich machen, wenigstens noch nicht als schädlich beobachtet worden sind, dagegen die genannten Käfer, namentlich an jungen Kiefern, besonders Keimlingen, durch Abbeissen der Nadeln empfindlich schaden. Gegen Cleonus werden die bei Hyl. abietis besprochenen Massregeln, Entfernung der Wurzeln, Anlegung von Fanggräben etc. nützlich sein. Fanggräben, Fanggruben und Fangrinden, unter und in welche frische Kiefernästchen gelegt werden, dienen wesentlich zum Einsammeln von Strophosomus und Cneorhinus auf Culturflächen und Saatkämpen. Brachyderes, Scytropus, Sitones? kann man in grösserer Menge nur durch Abklopfen in Schirme sammeln und vertilgen.

Anmerkung. Was die Nadelbeschädigungen betrifft, so ist mit dem Frass der grauen Feinde nicht zu verwechseln der einer kleinen Chrysomele, Luperus (Calomicrus) pinicola *Duft.* Der kaum 3 mm. lange Käfer ist glänzend pechbraun, oft mit rothem Halsschild. Flügeldecken nach hinten erweitert. Wurzel der ziemlich langen Fühler, Schienen und Tarsen gelbbraun. Er ist hier und da in grosser Menge beobachtet worden (zuletzt von mir Ende der 60er Jahre auf Höckendorfer Revier bei Tharand), und kann dann auf jungen 5 bis 15jährigen Kiefern schädlich werden. Er benagt die Nadeln bis zum Vertrockenen, sogar die feine Epidermis der Maitriebe; man kann schon von Weitem die gelbgefärbten Kieferntriebe und Nadeln erkennen. Näheres über die Lebensgeschichte ist unbekannt. — Die Kiefernnadeln beschädigen ferner noch Cecidomyia brachyntera *Schwäg.*, deren Larve während des Sommers zwischen den Nadeln in der Scheide lebt; Cecidomyia pini *de Geer* (Kiefernharzgallmücke), Larve lebt äusserlich an den Nadeln und verwandelt sich in einer kleinen, tonnenähnlichen Harzgalle. — Auch ist allenfalls hier noch zu nennen der nur 2 mm. lange, braune Rüsselkäfer Brachonyx indigena *Hbst.*; seine Larve entwickelt sich in dem unteren Theile eines Nadelpaares, in welches der Käfer im Frühjahr ein Ei abgelegt hat. Der Käfer selbst sticht die jungen Nadeln an.

III. Die grünen Fichtenrüsselkäfer.

Metallites mollis *Germ.* und M. atomarius *Oliv.*

Grüne Rüsselkäfer giebt es sehr viele. Ausser durch die Farbe, welche dunkler oder heller, matter oder deutlicher, durch Schuppenhärchen entsteht unterscheiden sie sich auch durch gestrecktere Form von den grauen, ferner durch einen weniger breiten, wenn auch kurzen Rüssel. Als etwas Gemeinsames kann man das fast ausschliessliche Vorkommen auf Holzpflanzen ansehen. Untereinander unterscheiden sie sich durch die Grösse, durch den Rüssel, Fühler, Fühlerfurche etc. Die Unterschiede sind, wie bei den Grauröcken meist fein. Unter den Nadelholzcultur-Verderbern ist nur die Gattung Metallites von Bedeutung, welche sich von der anderen, zahlreiche

grüne, meistens auf Laubholz lebende Arten enthaltenden Gattung Phyllobius durch die schnell nach unten gebogene Fühlerfurche unterscheidet. Bei Phyllobius besteht letztere nur aus einem flachen, gegen die Augen aufsteigenden Grübchen. Bei einer zweiten, nahe verwandten Gattung Polydrosus vereinigen sich die schnell nach unten gebogenen Furchen an der Unterseite des Rüssels.

Metallites mollis *Germ.*, 5,5 bis 7 mm., schwarz oder braun, fein behaart, Fühler und Beine blass gelbbraun. Oberseite und Seiten der Brust mit grünen, glänzenden, länglichen Schuppen bekleidet. Die Zwischenräume auf den fein punktirten Flügeldecken fast viermal so breit, als die Punkte. Die Nath und die beiden äusseren Zwischenräume sehr fein grau behaart ohne grüne Schuppen. Vorderschenkel mit einem kleinen Zähnchen.

M. atomarius *Oliv.*, nur 4 bis 5 mm., mit haarförmigen, gewöhnlich grün glänzenden Schüppchen nicht so dicht bekleidet, wie der vorige. Zwischenräume der tief punktirt-gestreiften Flügeldecken etwa doppelt so breit, als die Punkte.

Beide mit Flügeln versehene Arten gehen an alle Nadelhölzer, am liebsten an die Gipfeltriebe, welche, oft ringsum benagt, umknicken oder abbrechen. Auch die Nadeln der Fichten werden befressen, jedoch scheint das baldige Abfallen und die Röthung derselben, welche den Frass schon von Weitem markirt, von dem Erkranken der befallenen, noch sehr weichen Triebe herzurühren. Sie werden wohl deshalb als Fichtenkäfer aufgeführt, weil sie am häufigsten im Gebirge auftreten, wo die Fichte herrscht. M. atomarius erscheint auch zuweilen in der Ebene auf Kiefern lästig, besonders auf unterdrückten und plötzlich freigestellten Stämmchen. In Jahren grosser Verbreitung werden 30—50% Fichten befallen. Anfangs befallen sie Stämme von 12—20 Jahren; Ende Juni, wenn hier die Oberhaut zu hart wird, nehmen sie junge, frisch gepflanzte Stämmchen an. Früher schon von Saxesen. Th. Hartig u. A. beobachtet, werden sie immer wieder der grössten Verwüstungen beschuldigt (Oberforstrath Michael, Revierförster Heinemann, Ohnesorge) und jetzt allgemein zu den sehr schädlichen gerechnet. Forstinspector Schaal in Grünthal (Sachsen) beobachtete atomarius sogar schädlich auf jungen Buchen in Gesellschaft anderer Rüsselkäfer. Das einzige, aber auch wirksame Mittel ist Abklopfen auf Tücher. Mittags sitzen die Käfer lose und schwärmen Nachmittags. Daher muss man früh an die Arbeit gehen und behutsam sein, da die geringste voreilige Bewegung der Zweige sie in's Dickicht und Gras stürzt. Eier, Larven und Puppen sind ebenso wenig wie die der grauen Rüsselkäfer bekannt.

IV. Der grosse braune Rüsselkäfer.

Hylobius abietis *L. (Curculio pini Ratz.)* (Taf. II. Fig. 5.).

Gattungscharakter: Rüssel ziemlich lang, gerundet, schwach gekrümmt, an der Spitze etwas erweitert. Fühler nahe am Mundwinkel eingefügt, der Schaft den Vorderrand der Augen kaum erreichend, die zwei ersten Geiselglieder länglich, die folgenden kurz. Fühlergrube lang, nach dem Unterende der Augen aufsteigend. Schildchen deutlich. Flügeldecken mit stumpf vorstehenden Schultern, jede mit kleiner Schwiele vor der Spitze. Beine lang, Schienen mit kräftigen Hornhaken an der Spitze. Klauen gross, weit auseinander stehend. Geflügelt.

H. abietis *L.*, 8—13 $^{mm.}$ gross, dunkelbraun, glanzlos. Flügeldecken kettenartig gestreift punktirt mit flachen, gerunzelten Zwischenräumen und zwei aus Haarschuppen gebildeten, gelben Fleckenbinden. Halsschild dicht runzelig punktirt, vorne verengt; Schenkel gezähnt. Alte, namentlich überwinterte Käfer dunkler und schmutziger braun, oft ohne Querbinden, welche sich abgerieben haben. Die Larve (Fig. 5^{L}) fussloss, dick, walzig, gekrümmt — daher nicht zu verwechseln mit den mehr flachen, geraden Bockkäfer-Larven —, mit grossem, rothbraunem Kopfe, nur in Stöcken und Wurzelästen frisch oder vor einem Jahre gefällter Kiefern und Fichten, in geschlängelten, oft tief in den Splint greifenden Gängen. Die Puppe (Fig. 5^{P}) ebendaselbst, gelblichweiss. Die Eier eiförmig, schmutzigweiss, durchscheinend, in den Rindenritzen der Stöcke unterhalb des Wurzelknotens, oder an flachlaufenden Wurzelsträngen. Die Begattung erfolgt im Vorsommer, zur Zeit, wenn die Käfer am lebhaftesten umherfliegen, wobei sie sich auch ausserhalb des Waldes, z. B. in benachbarten Städten und Dörfern, am liebsten an warme sonnige Wände anfliegend, sehen lassen. Auch im Walde suchen sie dann sonnige, freie Stellen, weshalb auch die Eier mehr auf Blössen und Kahlschlägen, als im Schatten dunkler Bestände abgelegt werden. Man kann sie im Frühjahre aus den Holzbeständen nach den benachbarten diesjährigen Holzschlägen massenhaft überfliegen und auf letzteren förmlich einfallen sehen, woraus sich das plötzliche Erscheinen des Insectes auf dem Orte seines Larvenfrasses resp. seiner Vermehrung erklärt. Sie gehen auch lieber auf grosse, als auf kleine Schläge, weshalb sich auch in dieser Beziehung schmale, wechselnde Schläge*) empfehlen. Bei den flachwurzeligen Fichten belegt der Käfer hauptsächlich die zu Tage liegenden Wurzeln an der unteren Seite, an welcher auch die Larve weiter frisst, die tiefer in den Boden dringenden Wurzeln der Kiefer werden dagegen gewöhnlich von der Larve ringsum befressen. Versuche im Zwinger haben gezeigt, dass auch Fichtenzweige und andere Gegenstände mit Eiern belegt werden. Das aus

*) Am wohlsten befindet sich der Rüsselkäfer dort, wo alljährlich ein Schlag an den andern gereiht wird, weil ihm dann Brut- und Frassstätte am bequemsten bei einander liegen. Interessante Mittheilung hierüber u. A. vom Katzhütter Revier durch F. Liebmann in Allg. F.- u. J.-Zeitung 1859. Für schmale, wechselnde Schläge spricht sich auch Schember aus, Allg. F.- u. J.-Z. 1868, S. 363, zieht indessen Vorverjüngung noch vor; ob der Käfer in den Kronen der Schutzbäume „reichlich Futter" findet, wie Schember meint, scheint mir mindestens zweifelhaft. (J.)

den Eiern nach 2—3 Wochen auskriechende Lärvchen arbeitet sich schnell durch die Rinde. Aber auch hier bleibt es nicht lange, sondern ist, immer stärker werdend, genöthigt, sich in den Splint zu graben und nach der Länge der Wurzeläste in den Boden hinabzusteigen. Das Wurmmehl, welches sich in den Gängen anhäuft, ist daher Anfangs bunt, und wird, wenn die Larve in den Splint dringt, weiss. Bis zum Winter ist die Larve (je nach Witterung und Klima, wohl auch nach Lage des Frassobjectes) halb oder ganz ausgewachsen und überwintert dann in den Gängen. Gewöhnlich verpuppt sie sich erst im nächsten Frühjahre, und der Käfer erscheint dann spätestens im Juli oder August, gewiss nur ausnahmsweise noch später. In letzterem Falle macht er sich im Laufe des Sommers und Herbstes als junger Käfer wenig bemerklich — er scheint selbst wenig zu fressen — und überwintert an der Erde, am liebsten am Fusse von Nadelholzstämmen unter'm Moose, in hohlen Stöcken, unter der Rinde u. s. f. Erst im Frühjahr beginnt er dann seinen verderblichen Frass. Denn nun ist er alter Käfer geworden, läuft und fliegt umher und befällt die verschiedensten Hölzer, mitunter sogar Kräuter. Einzelne scheinen noch lange über die Begattung hinaus zu leben, vielleicht bis zu ihrem zweiten Winter*). Gewiss ist es, dass im Laufe des Sommers alte und junge Käfer oft unter einander vorkommen, welche durch die schmutzigere und frischere Färbung zu unterscheiden sind, und dass noch im September Frass bemerkt wird.

I) **Verbreitung, Frass, Bedeutung.** Der „Rüsselkäfer" gehört zu den wichtigsten Forstinsecten. Die Brut ist nicht schädlich, da sie meist nur in Stöcken und deren Wurzeln lebt, selten über der Erde, wie in Culturpflanzen nahe dem Wurzelknoten (Waldverderbniss II. Wurmberg). Nur der Käfer thut uns Schaden. Am liebsten sucht er Nadelhölzer auf, besonders junge, durch Verpflanzung, schlechte Erziehung, Schütte und dergl. kränklich**) gewordene Pflanzen, selbst Keimlinge (die Kotyledonen), (die Kiefer aber der Fichte vorziehend, erstere deshalb als Ableiter gepflanzt), auch allerlei Laubhölzer,

*) Ueber die Generation des Rüsselkäfers sind verschiedene Ansichten, auf Grund verschiedener Beobachtungen verbreitet. Ratzeburg nahm erst eine 1jährige, später auch eine 2jährige Generation an. Georg und v. Lips beobachteten 1857 1jährige. — Altum (l. c. S. 179 u. f.) spricht entschieden für eine 2jährige Generation. Im warmen Frühjahre (April) hält der Käfer seinen „Hochzeitsflug"; Ablegung der Eier im Mai; Larven überwintern halbwüchsig, Verpuppung im nächsten Frühjahr; nach 2—3 wöchentlicher Puppenruhe erscheint Ende Juni oder Anfang Juli der junge Käfer, schwärmt aber in diesem Sommer nicht, überwintert, um erst im folgenden Frühjahre sich zu begatten u. s. w. — Diese Beobachtungen stützen sich auf die Verhältnisse bei Neustadt. Dass abweichende Witterungsverhältnisse, Lage der Frassobjecte der Larven — ob tiefer oder nicht — Störungen der regelmässigen Generation, Beschleunigung oder Verlangsamung derselben hervorrufen können, scheint sehr wahrscheinlich und wird durch im Winter gefundene Puppen bewiesen. Ueberhaupt darf man an sehr grosse Regelmässigkeit der Generation wohl nur bei wenigen Insecten glauben. (J.)

**) Ob der Käfer für seine Nahrung wirklich kränkliche Pflanzen anderen vorzieht, scheint mir nicht nachgewiesen. Ich habe ihn oft an ganz kräftigen Saatpflanzen beobachtet und möchte fast meinen, dass diese allgemein verbreitete Ansicht sich zum Theil darauf reduciren liesse, dass kränkelnde Pflanzen natürlich in Folge der Beschädigung durch Rüsselkäfer weit schneller und öfter absterben, als kräftige Pflanzen, denen es leichter wird, die Wunden auszuheilen. (J.)

denen er dann besonders durch Benagen der Rinde und der Knospen nachtheilig wird. Auch der auf den Schlägen liegen bleibende, noch nicht trocken gewordene Abraum wird vom Käfer befressen. Er ist sehr polyphagisch, wogegen seine Larven monophagisch sind, d. h. nur im Nadelholz leben und auch allermeist nur vom Wurzelholze, selten in den Unterlagen von Klafterhölzern oder gar am stehenden Holze (Wurmberg b. Neustadt). Der Käfer schadet dadurch, dass er die Rinde platzweise abnagt; an den Frassstellen, die bis auf den Bast oder bis auf den Splint reichen, oft den Umfang einer Erbse haben und bald vereinzelt, bald dicht beisammen stehen, tritt Harz aus, welches die Rinde wie mit einem Grind überzieht. Meist sind die Wunden Ursache einer Säftestockung, welche sich bei der Kiefer im Erscheinen zahlreicher Scheidentriebe ausspricht (Waldverderbniss I. Taf. 1[a]). Diese treten selbst da, wo der Käfer am 1—2jährigen Triebe demselben eine Frasswunde (die auch an Braunfleckigkeit, Missfarbigkeit und Verharzung zu erkennen ist) beigebracht hat, sofort unterhalb derselben knospend hervor*). Wo Fichte und Kiefer von derselben oder von einer nahe verwandten Insectenart befallen werden, da leidet die Fichte immer mehr als die Kiefer, so auch vom Rüsselkäfer, da sie nicht Scheidentriebe bringen kann. Es ist ganz gewöhnlich, dass einzelne Fichten inmitten eines Pflanzbüschels, wenn sie auch gar nicht so stark benagt sind, plötzlich roth werden. Die Kiefern sterben ebenfalls häufig unmittelbar nach den Angriffen ab, kümmern aber oft mehrere Jahre, oder sie verfallen in ihrem kränklichen Zustande anderen Insecten, welche dann den Tod bringen. Unangenehm sind dem Käfer die Extreme von Hitze und Kälte, sowie windiges und regniges Wetter. Dies, sowie häufige Berührung und Bewegung der Frasspflanzen, vertreibt ihn von oben; er entschädigt sich dafür aber durch heimliches Fressen in der ihm angenehmen

*) Die Abbildung zeigt einen Maitrieb, welcher im Sommer benagt wurde und noch in demselben Jahre an der Spitzenhälfte abstarb, nachdem sich unter der Wunde 3 Scheidenknospen entwickelt hatten.

Kühle des Grases und Mooses am Wurzelknoten, wo er dann noch schädlicher ist als am Stamme. Das, was den Frass begünstigt und das Verderben der Pflanzen beschleunigt, liegt also theils in der Witterung, theils im Boden, theils in der Entfernung des Abraumes, welche in dieser Beziehung also eher schädlich als nützlich ist.

II) **Begegnung.** Der Rüsselkäfer ist ein Insect, dessen wir Herr zu werden hoffen dürfen. Es lässt sich dies schon a priori annehmen, da er zu den wenigen, nur als imago schädlichen Insecten gehört, und überdies ein solcher Vagabonde ist, dass, wenn man ihn von dem verderblichen Frasse abcomplimentirt, er sich leicht zu einem anderen, wo er zerstreut und unschädlich frisst, bequemt. Wir werden daher beim Rüsselkäfer mehr, als irgendwo, Vorbauung und Vertilgung unterscheiden müssen. Zur Vertilgung wird man nur zu schreiten brauchen, wenn der Käfer durch unabwendbare Ereignisse zu einer besorglichen Menge angewachsen ist. Um die Angriffe auf Culturen möglichst zu verhüten, werden wir eben vorbauen, d. h. das Insect schon in seiner Wiege abfassen müssen, und, da das nicht immer gründlich möglich ist, zugleich die schwachen Pflänzchen gegen ihn schützen. Da die Vertilgung indessen nicht so kostspielig ist, so wird man auch sie anwenden und daher durch doppelte Begegnung noch sicherer zum Ziele gelangen.

A) **Vorbauungsmittel.** Die Erfahrung zeigt, dass dem Käfer vorzüglich schwächliche Pflanzen als Opfer fallen, und dass kräftige, gesunde den Frass leichter überstehen, was z. B. bei den Engerlingen nicht anzunehmen ist. Man wirke daher besonders bei der so empfindlichen Fichte, aber auch bei Kiefer, 1) mit aller Kraft auf die Erziehung kräftiger Pflanzen, vermeide zu dichten Stand der Staaten und ihre Verdämmung durch Unkraut, wobei Rasenasche treffliche Dienste leistet; denn nur so erhält man Culturpflanzen, welche einen den Käfer nicht einladenden, stark berindeten Wurzelknoten und weit herabreichende Benadelung haben. 2) Man kann aber auch die Pflänzchen für eine kurze Zeit nach der Verpflanzung durch einen schwachen Lehmüberzug schützen (Heinicke, Forst- und Jagd-Zeitung 1858); die Pflänzchen werden bis zur Hälfte ihrer Stämmchen in einen dünnen Lehmbrei eingeschlagen und so gepflanzt, damit nach dem Trocknen eine Kruste bleibt, die nur langsam vom Regen abgespült wird (der Lehm hat noch den Nutzen, dass er die Wurzeln schwerer macht und sie besser in's Pflanzloch bringt). 3) Heinicke giebt dann noch auf die Herbstpflanzung viel, weil die Bewegung der Säfte, welche den Käfer im Frühjahre locken, im Herbste zur Ruhe gekommen ist, die Rinde härter wird und vorzüglich weil die Käfer im Herbste weniger fressen. 4) Hügelpflanzung (nach v. Manteuffel oder

modificirt) hat sich schon mehrmals schützend erwiesen trotz gegentheiliger Behauptung Schember's (Allg. F. u. J. Z. 1868), welcher beobachtet hat, dass sich der Käfer unter den Deckrasen verkrieche.

Das beste Vorbauungsmittel ist das sorgfältige Stock- und Wurzelroden in Kiefern und Fichten. Man darf sich aber nicht mit einer oberflächlichen Rodung der Stöcke, sei es gleich mit dem Stamme oder erst nach dem Hiebe, begnügen, sondern man wird auch noch das Roden der Wurzeln folgen lassen müssen, weil der Käfer, wenn er den Stock nicht mehr findet, seine Eier an die im Boden zurückgebliebenen Wurzeläste, selbst bis zur Fingerstärke herab, ablegt. Dabei kommt es, um mit möglichst geringen Kosten und vollständigstem Erfolge zu operiren, auf die Ausführung der Arbeit, die auch durch Ackercultur vollbracht werden könnte, und auf die Zeit, in welcher es geschieht, an.

1) Die Arbeit richtet sich nach der Beschaffenheit des Bodens und der Holzgattung. In unseren Kiefernrevieren kann sie ziemlich leicht und gründlich ausgeführt werden, ganz besonders, wenn man, um neu zu cultiviren, mit dem Waldpfluge den Boden aufgelockert hat. Zur Herausbringung der schwächeren und oberflächlicheren Wurzelstränge kann man Kinder gebrauchen. Um die stärkeren, tieferen, oft 3 bis 6 m. weit ausstreichenden zu entfernen, muss man Holzhauer mit Spaten und Hacken anstellen. Um Neustadt kostete ein Hektar ungefähr 12 Mark und man gewann 4—8 Raummeter Wurzelholz.

2) Die Zeit, in welcher das Wurzelroden vorzunehmen ist, hat ebenfalls grosse Wichtigkeit. Am besten besorgt man es im Herbst und Winter des Fällungsjahres. Ob die Stöcke schon mit Brut belegt worden sind, muss durch eine im Sommer anzustellende Revision der Wurzeläste festgestellt werden. Auch im darauf folgenden Frühjahre würde es, im Falle man im Herbste vorher nur Larven darin bemerkt hätte, mit dem Roden noch Zeit sein, d. h. man würde das Wurzelholz dreist abfahren lassen können, ohne dass die Verpuppung der Larven, welche darin stecken, so schnell zu fürchten wäre. Entwickelung und Ausflug würden dagegen sicher eintreten, wenn man mit dem Roden noch länger zögerte; man müsste, wenn dieser Fall eintreten sollte, das Wurzelholz auf der Stelle verbrennen. *)

Ein anderes gutes Mittel bilden die Fangstangen oder Knüppel. Man versteht darunter armdicke, mannslange Knüppel oder Stangen (von Kiefern und Fichten) mit glatter Rinde, welche im April und Mai, wenn der Saft schon darin ist, gehauen und auf den Schlägen zu je 2—3 Stück so einge-

*) Dass gründliche Stock- und Wurzelrodung gegen den Rüsselkäfer das beste Vorbauungsmittel, ist unzweifelhaft, aus diesem Grunde taugt aber weder natürliche noch künstliche Vorverjüngung als Mittel gegen dieses Insect, weil in den Verjüngungsschlägen, wenigstens in Fichten, eine gründliche Rodung ganz unmöglich ist. (J.)

graben werden, dass sie, an dem einen Ende 30—50 cm. mit Erde bedeckt, die Wurzelstränge gleichsam nachahmen, aber am anderen (etwa 3 — 5 cm.) hervorragenden Ende erkannt, nöthigenfalls des leichteren Auffindens wegen hier auch noch durch Brüche oder Pflöcke bezeichnet werden. An diesen Stangen, besonders wenn sie in den jungen Schonungen ausgelegt werden — weniger im haubaren Holze oder auf frisch abgeholzten Schlägen, wo die Käfer den Wurzelsträngen den Vorzng geben —, legen die Käfer sehr gern, und man kann die Brut hier leicht beobachten und vertilgen. Auch hier beachte man die Möglichkeit einer einfachen Generation und revidire vor Winter noch die Stangen, um, im Falle die Brut schon flugfertig wäre, sie sogleich zu entfernen.

Ein weiteres, sehr gutes Vorbauungsmittel ist das wenigstens einjährige Liegenlassen der Schläge. Der Grund des Erfolges dieser Massregel ist nicht in der Berasung des Schlages zu suchen, sondern darin, dass namentlich auf steinigem Boden ein ganz genügend gründliches Roden aller Wurzeln unmöglich ist. Lässt man den im Herbst oder Winter geführten Schlag, auf welchem im nächsten Sommer oder Herbste die Stöcke gerodet werden, noch ein Jahr uncultivirt, so fehlt es dann dem Käfer an geeignetem Material, seine Eier abzulegen, und man wird deshalb nur den Schaden zu fürchten haben, den des Frasses wegen zuwandernde Käfer verursachen; diese sind aber ihrer geringen Zahl wegen weniger gefährlich, auch leichter in genügender Menge zu fangen, als jene, welche auf der Schlagfläche selbst in Masse geboren werden. Dafür sprechen zahlreiche in Sachsens Fichtenrevieren gewonnene Erfahrungen. Von einer nachtheiligen Verunkrautung oder Verangerung des Schlages, wie sie Ratzeburg und Schember fürchten, ist da noch keine Rede. Ein mehrjähriges Liegenlassen der Schläge ist dort unbedingt nöthig, wo aus irgend welchen Gründen die Stöcke gar nicht gerodet werden können. (J.)

Zu den allerdings etwas kostspieligen Vorbauungsmitteln würde auf Fichten-Culturen das Einsprengen von Kiefern gehören. Auf diese, besonders wenn sie in einem Alter von 3 — 6 Jahren sind, geht der Käfer am liebsten, und zwar mehrere Jahre hintereinander — weshalb man die einmal befressenen, kränkelnden ja nicht ausreissen darf —, und die zärtlichen Fichten entwachsen unterdessen allmälig seinem Maule.

B) **Vertilgungsmittel** werden, wenn auch jene vorbauenden noch so sorgfältig ausgeführt werden sollten, immer nothwendig sein, sie werden den Erfolg des Stock- und Wurzelrodens unterstützen; denn die Zahl der fressenden Käfer kann jetzt nicht mehr so gross sein, und man darf vom Sammeln derselben mittelst Fangapparaten eine um so grössere Wirkung erwarten.

1) Fangbündel, d. h. armlange und schenkeldicke, frisch gebrochene und gebundene Fichten- oder Kiefern-Reisigbündel. Zu diesen wird man, wenn auch nicht zuerst, so doch dann seine Zuflucht nehmen müssen, wenn man Kloben nicht hat, oder die Rinde nicht geht. 2) Fangrinden, d. h. etwa 30 cm. lange und 15 cm. breite Fichten-Rindenstücke, welche mit der Bastseite gegen die Erde gelegt und, damit sie frisch bleiben und sich nicht so leicht zusammenrollen, mit Steinen, Rasenstücken oder mit Kloben beschwert werden. 3) Fangkloben, d. h. Kloben von frisch geschlagenem Fichten- oder Kiefernholze, welche mit der Rindenseite gegen die Erde gelegt und, damit sie länger fängisch bleiben, geplätzt werden. Das heisst nämlich, damit sie die Käfer noch mehr anlocken, entblösst man hier und da auf 5—10 cm. Länge und 3—5 cm. Breite den Bast und drückt sie, wenn der Boden benarbt ist, gegen aufgerissene oder mit der Hacke aufgeplätzte Stellen desselben. Mehr sind jetzt die Rinden beliebt, auch deshalb, weil sie sich, wenn man sie tüchtig an die kühle Erde drückt, länger halten und nicht so oft gewechselt zu werden brauchen. Sehr gut ist es, unter diese Rinden frische, schwache Nadelholz-, am besten kleine Kiefernästchen zu legen, dieselben gelegentlich des Sammelns einigemal zu erneuern. Zu empfehlen ist es ferner, vor Beginn der Pflanzung die Schlaggrenzen, namentlich am hohen Holze, mit Fangrinden zu belegen. Auf diese Weise lassen sich die Käfer leicht sammeln, auch Str. coryli, Hyl. ater und cunicularius, sowie andere Missethäter werden dabei gefangen. (J.) Es versteht sich von selbst, dass die Käfer nach diesen Fangapparaten nur gehen, um hier zu fressen, nicht um Brut abzusetzen, und dass es Ueberfluss wäre, die Rinden und Kloben zu verbrennen.

Ferner haben sich sehr wirksam gezeigt: 4) Fanggräben und Fanglöcher. Man macht diese, wie Raupengräben, 30 cm. tief und 10—15 cm. breit, und bringt auf der Sohle alle 5—6 Schritte ein 10—15 cm. tiefes und ebenso breites Fangloch an. Ist das Revier steinig, so genügt es auch, dass man kleine isolirte Grabenstrecken — wozu auch schon vorhandene Wege benutzt werden können —, oder auch nur zahlreiche einzelne Gräben anlegt; denn die Käfer fallen nicht, wie die Raupen blindlings in die Gräben, sondern suchen dieselben eifrig auf, wahrscheinlich weil ihnen die Kühle hier angenehm ist. Sie gewähren mehr Nutzen auf unbenarbtem Boden in heissen Lagen, wo der Käfer Schutz gegen die Sonne sucht, weniger auf frischem, berastem Boden. Doppelt wirksam ist es, wenn man die Gruben oder Gräben mit frischem Fichten- oder Kiefernreisig bedeckt, oder letzteres auf der Sohle ausbreitet*). 5) Kann man auch die langen Wurzeläste, welche auf

*) Gegen den Hyl. abietis *L.* sind Fanggräben ohne Zweifel deshalb ein gutes Mittel, weil er ausser seiner eigentlichen Schwärmzeit wenig fliegt, sondern von dem

den Schlägen, selbst nach dem Roden, zurückbleiben, zu Fangapparaten benutzen, wenn man sie halb aus dem Boden reisst und hier und da verwundet, damit Harz austritt. Hier versammeln sich bald die Rüsselkäfer in Menge, und man braucht sie nur abzustreifen. Diese Anstalten trifft man schon im April oder erst im Mai, je nachdem man bemerkt, dass die Käfer früher oder später da sind. Im Frühjahre sieht man sie auch wohl auf frischen, vom Harze überlaufenen Stöcken oder an den Sägespänen der Schneidemühlen, wo der Käfer oft in grosser Menge bequem gesammelt werden kann, und zwar des Morgens früh, so lange der Thau noch liegt. Am besten ist es immer, wenn man, um die Arbeiter zu controliren, die gesammelten Käfer abliefern lässt und sie dann erst tödtet. Am bequemsten sammelt man sie auf untergelegten Tüchern oder Säcken, die die Leute, wenn sie im Accord sammeln, sich selbst halten können. Haben sie dergl. nicht, so müssen sie da, wo sie die Fang-Apparate abschütteln, den Boden vorher aufplätzen, da die Käfer, wenn sie in's Gras fallen, lange stille liegen und schwer aufgefunden werden. Für 100—200 Stück kann man, wenn sie auch häufig sind, immer 5—10 Pfennige bewilligen. Da man sehr häufig bemerkt, dass die Käfer nicht aus den Gruben, namentlich sandigen, mit Falllöchern versehenen, herauskommen, so überlässt man sie hier auch wohl ihrem Schicksale. Es ist aber besser, unbedingt in festem Boden, sie sammeln zu lassen, noch dazu, da Kinder zu dieser Arbeit gebraucht werden können.

Anmerkung. Dem H. abietis steht in Gestalt sehr nahe H. pinastri *Gyll.* Er ist kleiner, mehr glänzend; Halsschild nach hinten etwas mehr, nach vorne etwas weniger verengt; Punktstreifen auf den Flügeldecken stärker, Zwischenräume schmäler; Beschuppung gewöhnlich schwächer und mehr weisslich; Beine mehr röthlich, als bei abietis. Nach Kellner (Vers. Thüring. Forstwirthe 1874) liebt er vorzugsweise die Kiefer, befrisst aber auch junge Fichtenpflanzen; er fliegt viel und leicht, benagt häufig die jungen Zweige alter Kiefern. Begegnung wie bei abietis. Die Unterscheidung beider Arten hat bisher eine forstlich praktische Bedeutung noch nicht gefunden. (J.)

Unter den Feinden des grossen Rüsselkäfers zeichnen sich besonders die grösseren Laufkäfer (z. B. Taf. 1, Fig. 5) aus. Auch verzehren Fuchs und Marder viele Käfer. Man findet die Flügelspuren in ihrer Losung und bemerkt auch den Fuchs häufig bei den Fanggräben, wo er sich oft regelmässig jeden Morgen einstellt. Saatkrähen, welche sich mitunter in Menge auf den vom Rüsselkäfer befallenen Culturen einfinden, zeigen im Magen die

---

angrenzenden Schlagrande auch viel zu Fusse nach der Culturfläche wandert. Ausserdem ist noch zu beachten, dass man in denselben Gräben Cleonus glaucus *Fabr.*, Hylesinus ater *Payk.*, cunicularius *Er.*, ligniperda *Fabr.*, angustatus *Hbst.*, attenuatus *Er.* und opacus *Illig.* etc. fängt. Leider lassen sich solche Gräben im steinigen Gebirgsboden gar nicht, am besten nur im Sandboden ebener Reviere anbringen. (J.)

Flügeldecken; ebenso enthält sie der Magen junger Staare, welche von den Alten gefüttert werden, doch fehlen Kopf und Rüssel, welche als unverdaulich vom alten Staar wahrscheinlich abgebissen und fortgeworfen werden.

V. Der kleine, braune Rüsselkäfer. (J.)

Pissodes notatus *Fabr.* (Taf. II. Fig. 6., Taf. VIII. Fig. 1)
P. pini *L.* *(abietis Ratz.).*

Gattung Pissodes unterscheidet sich von Hylobius leicht dadurch, dass die Fühler nahe der Mitte des Rüssels eingefügt sind. Fühlerfurche läuft ziemlich grade bis zum unteren Augenrande. Rüssel so lang oder wenig kürzer, als das nach vorn stark verengte Halsschild, dessen Hinterrand schwach zweimal gebuchtet. Schildchen rund, erhaben. Vorderhüften durch einen schmalen Zwischenraum getrennt. Schenkel ungezähnt. Schienen gerade, mit starkem Hornhaken an der Spitze. Flügeldecken wenig breiter, als das Halsschild, den Hinterleib bedeckend, vor der Spitze mit schwielenartiger Erhabenheit. Sämmtliche Arten der Gattung sind geflügelt; hinsichtlich ihrer forstlich wichtigen Lebensweise sind sie dadurch von anderen Rüsselkäfern (z. B. H. abietis *L.*) wesentlich unterschieden, dass sie nur als Larven, nicht als Käfer wirklich schädlich werden.

P. notatus *Fabr.* Länge 5—7,5 mm. ohne Rüssel (einzelne Exemplare kleiner bis 4 mm.). Hinterecken des am Hinterrande ziemlich stark gebuchteten Halsschildes spitzig vorragend, Scheibe mit deutlicher Mittellinie. Flügeldecken punktirt gestreift, die Streifen auf der Scheibe mit grösseren, länglich-viereckigen Punkten. Pechbraun, mit gelblich weissen Schüppchen — ausgenommen Kopf und Rüssel —, am dichtesten auf der Unterseite bedeckt. Schildchen dicht weissfilzig; Halsschild in der Mitte mit 4 weissen Punkten, zwei auf der Scheibe, zwei am Seitenrande; Flügeldecken mit zwei an der Nath weiss, auf der Scheibe gelb beschuppten Querbinden, deren vordere an der Nath unterbrochen, deren hintere, etwas hinter der Mitte, gewöhnlich vollständig ist. — Die Larve, (Fig. 6 L.) fast nur durch die Grösse von der des H. abietis *L.* unterschieden, ebenso die Puppe (Fig. 6 P.) — Der gewöhnlich überwinternde Käfer erscheint bei einfacher Generation im Mai und legt seine Eier meistens an die untersten Quirle der jungen Kiefernpflanzen, geht aber auch höher, soweit die Rinde dick genug ist, um der Brut Schutz zu gewähren. Die Larven fressen zwischen Rinde und Holz geschlängelte, nach unten weiter werdende Gänge und verpuppen sich am Ende derselben in einer mit Frassspänen bedeckten Splintwiege (Taf. VIII. Fig. 1.). Die auskriechenden Käfer hinterlassen im Spanpolster, wie in der Rinde, ein Loch, wie mit No. 6 oder 7 geschossen. (Kleinere Löcher rühren von Ichneumonen her). Selten überwintern Larven und Puppen, meist fliegt der Käfer im Herbste aus.

P. Pini *L.* *(abietis Ratz.).* Dem notatus in Grösse, Färbung und Gestalt sehr ähnlich, zu unterscheiden durch die nur aus gelben Makeln zusammengesetzte Binde auf den Flügeldecken hinter der Mitte und gewöhnlich zwei gelbe Doppelmakeln vor der Mitte. Die grübchenartigen Punkte auf den

Flügeldecken sind grösser und tiefer, die Hinterecken des Halsschildes mehr stumpf, nicht so spitz, wie bei notatus.

Bedeutung und Begegnung. P. notatus verursacht als Käfer wenig bemerkbaren Schaden durch Anstechen der saftigen Rinde junger Triebe, wird aber dadurch sehr schädlich, dass die Larven in den jungen 4—12 jährigen Pflanzen wohl aller Kiefernarten leben. Die Eier legt der Käfer am liebsten an einzeln stehende Pflanzen, gleichviel ob dieselben kräftig und gesund oder kränklich durch Maikäferverletzungen, Wurzelpilze etc. sind. Die Kiefer ist gegen diesen Frass sehr empfindlich und stirbt schon, wenn nur einige wenige Larven sich in ihr entwickeln, oft ist aber die Anzahl der letzteren eine sehr bedeutende. Man erkennt den Schaden meist schon Ende Juni oder im Juli durch Abwelken der Nadeln, welches nur theilweise erfolgt, wenn die Larven nur auf einer Seite des Stämmchens fressen. Die befallenen Pflanzen sind auszureissen und zu verbrennen, wobei noch manches andere schädliche Insect (Borkenkäfer, Bockkäfer etc.) mit vertilgt wird. Einsammeln der Käfer ist mit Erfolg nicht so möglich, wie bei H. abietis *L.* Da sie indessen unter Umständen auch in frischen Stöcken und Wurzelresten brüten, wird man durch deren Entfernung auch dem notatus begegnen können. Auch in den oberen Partieen von Kiefernstangen wurde notatus bereits beobachtet, ebenso an Lärchen und Fichten. Aus Fichtenpflanzen vom Pillnitzer Revier habe ich ihn vor einigen Jahren in ziemlicher Anzahl erzogen. Eigenthümlich ist das Vorkommen des Käfers in Zapfen, welche die Larven ganz unregelmässig ausfressen; bei Neustadt in manchen Jahren so häufig, dass $^1/_3$ — $^1/_4$ der Ernte verloren ging. Waren auch nicht alle Samen zerstört, so verkleben doch die Schuppen den Zapfen so, dass dieselben auf der Darre nicht aufspringen.

P. pini *L. (abietis Ratz.)* ähnelt in der Lebensweise dem notatus sehr. Seit einigen Jahren ist er bei Neustadt häufiger als sonst, meist auf Kiefern-Culturen, wo er in manchen Stämmen den notatus vertritt. Ausserdem ist er von Georg auch in der Fichte, von Letzner (Schles. Forstverein 1854) im Knieholz gefunden. Letzner schildert ihn als einen Hauptfeind dieser Holzart, in deren Aesten er lebt, während B. typographus den Stamm bewohnte. Im Neustädter Forstgarten tödtete er Weymouthskiefernstangen und ging zur Verpuppung soweit schräg in den Splint, dass man den Käfer beim Entrinden oft gar nicht gleich bemerkte (Frühjahr 1868). Auf den Kiefernculturen wurde dies nicht beobachtet, hier überwinterten Käfer in der Wiege.*)

*) Das hier über pini *L.* Gesagte ist ganz so, wie es Ratzeburg — mit Ausnahme des Namens — für die neue Aufl. vorbereitet. Ich habe diesen Käfer nicht

VI. Die schwarzen Rüsselkäfer. (J.)

Otiorhynchus niger *Fabr.* (*ater Hbst. Ratz.*), O. ovatus *L.*

Die namentlich in Gebirgsgegenden durch äusserst zahlreiche Arten vertretene Gattung Otiorhynchus hat vorgestreckten Kopf, kurzen Rüssel, Fühler am Mundwinkel, die kurze Fühlerfurche nach dem oberen Augenrande gerichtet, Fühlerschaft doppelt so lang wie die Furche. Geisel 7gliederig mit 3gliederiger Keule. Rüssel an der Wurzel der Fühler lappig erweitert. Flügeldecken an den Schultern stark gerundet, meist in der Mitte am breitesten, Schildchen kaum sichtbar. Schienen mit gekrümmtem Haken, Klauen nicht verwachsen, sondern getrennt. Käfer ungeflügelt.

O. niger *Fabr.* 8—12 mm., schwarz, sehr dünn behaart, beinahe kahl. Halsschild so lang als breit, dicht gekörnt. Flügeldecken punktirt gestreift, beim ♂ gestreckter, als beim ♀, Zwischenräume gerunzelt. Beine mit Ausnahme der Füsse und eines Theiles der Schenkel roth.

O. ovatus *L.* Viel kleiner und gedrungener, nur 5 mm. Schwarz, fein behaart. Halsschild grob gekörnt, die Körner auf der Mitte sehr deutliche Längsrunzeln bildend. Flügeldecken fein punktirt gestreift, Zwischenräume gerunzelt. Fühler und Beine rothbraun.

Bedeutung und Begegnung. O. niger *Fabr.*, der grosse schwarze Rüsselkäfer ist in den Forstrevieren der Gebirge ein äusserst häufiges Thier. Die Larven leben in der Erde zwischen den Fichten- und Lärchenwurzeln, welche sie benagen. Sie finden sich daselbst in kleinen Klümpchen zu 10 bis 15 Stück. Der Käfer frisst anfänglich dicht über dem Wurzelknoten, später überall an der Rinde junger Pflanzen und an den noch zarten Trieben. Man hat während des ganzen Sommers Eier, Larven, Puppen und Käfer gefunden; Regel der Entwickelung dürfte sein: Ueberwintern des Käfers, Begattung und Eierlegen im Frühjahre, Entwickelung der Brut im Sommer und Herbst. Die Verwüstungen sind auf gelockertem Boden am schlimmsten, beraste Culturen bleiben mehr verschont. Die an den Wurzeln befressenen Pflanzen kränkeln gewöhnlich im ersten Jahre, im nächsten gehen sie ein. — Begegnung durch Sammeln der Käfer, Ausheben der kranken Pflanzen im Sommer oder Herbst und Tödten der Larven, endlich Liegenlassen der Schläge, bis die im Boden bleibenden Wurzeln verwesen. Fanggräben gegen den ungeflügelten Käfer, wo sie das Terrain gestattet.

---

selten auf Knieholz gesammelt, nie aus jungen Kiefernpflanzen, wohl aber aus Kiefernstangen in Gesellschaft von P. piniphilus *Hbst.* erzogen, übrigens stets nur auf Kiefern gefunden. 1874 tödtete er im Tharander Forstgarten eine 65 cm. starke, 50jährige Weymouthskiefer als Begleiter des H. piniperda; im März 1875 fand ich in seinen Puppenwiegen einige todte Käfer und ausgewachsene, lebende Larven. Larvengänge fast sternförmig. (J.)

In wie weit Redtenbacher recht hat, aus dem in den Zapfen lebenden Pissodes ieen besondere Art, strobyli zu machen, mag hier dahin gestellt bleiben. (J.)

Der kleinere schwarze Rüsselkäfer (O. ovatus *L.*) kommt überall sehr häufig vor, ist in Kiefern nur verdächtig, während er in Fichten schon auf der That ertappt und für sehr schädlich erklärt ist. Er verhielt sich hier ganz wie der grössere, wurde aber nach Nördlinger anders gefangen, nämlich durch Fangmoose: Moosdecken von 0,1 □m. wurden ausgelegt und daraus Tausende von Käfern, welche sich über Tage darin versteckt hatten, hervorgezogen.

Höchst warscheinlich enthält die Gattung Otiorhynchus noch so manchen, uns als solchen noch unbekannten Feind.

VII. Der schwarze Fichtenbastkäfer,

Hylesinus [Hylastes] cunicularius *Er.*

Die kleinen Kiefern-, Bast- und Borkenkäfer,

Hylesinus [Hylastes] ater *Payk.*, angustatus *Hbst.*, attenuatus *Er.*, opacus *Er.*, [Hylurgus] ligniperda *Fabr.* [Dendroctonus] minimus *Fabr.* Bostrychus bidens *Fabr.*, laricis *Fabr.* u. A. (Taf. II.) (J.).

Gattungskennzeichen von Hylesinus und Bostrychus im II. Cursus. Untergattung Hylastes mit 7gliederiger Fühlergeisel und rundlich zusammengedrückter Keule, Hylurgus mit 6gliederiger, Dendroctonus mit 5gliederiger Geisel.

H. cunicularius *Er.* und ater *Payk.* sehr ähnliche, 4 bis 4,5 mm. lange, tief schwarze, manchmal bräunliche Käfer. Rüssel beiderseits mit tiefem Eindrucke und einer bei ater deutlichen, bei cunicularius nur schwach angedeuteten Mittellinie. Halsschild des ater deutlich, des cunic. nur wenig länger als breit, bei letzteren an den Seiten gerundet erweitert; sehr dicht und grob punktirt mit glatter, namentlich bei ater sehr deutlicher Mittellinie. Flügeldecken punktirt gestreift, Zwischenräume runzelig, Hinterleib und Schenkel dicht punktirt; ater ist schmäler und gestreckter als cunicularius, dadurch am leichtesten zu unterscheiden, auch ist die ganze Sculptur in der Regel bei ersterem schärfer ausgesprochen. (ater Fig. 9F.)

H. angustatus *Hbst.*, attenuatus *Er.*, opacus *Er.* Vorigen in Gestalt und Sculptur sehr ähnlich, aber nur 2,5 bis 3 mm. lang. Unter sich schwer zu unterscheiden.

H. ligniperda *Fabr.* 5—5,5 mm., lang gestreckt, walzenförmig. Halsschild länger als breit, dicht und fein punktirt. Flügeldecken dicht gekörnt mit feinen, gegen die Spitze tiefer werdenden Punktstreifen. Käfer leicht kenntlich durch ziemlich lange, gelbe Behaarung, welche namentlich dicht an den Seiten des Halsschildes und an der Spitze der Flügeldecken ist.

H. minimus *Fabr.* Nicht viel grösser, als 1 mm., grauschwarz, Spitze der Flügeldecken gewöhnlich braun, an der abschüssigen Stelle neben der Nath eingedrückt. Stirne sammt dem sehr kurzen Rüssel glatt, behaart. Flügeldecken punktirt gestreift.

B. bidens *Fabr.* Braun, fein behaart. Halsschild oft schwarz, nach vorne verengt und dicht gekörnt, hinten dicht punktirt, mit glatter Mittellinie, Flügeldecken punktirt gestreift, deren Spitze beim ♂ eingedrückt, am oberen

Rande des Eindruckes mit einem grossen, hakenförmig nach abwärts gekrümmten Zahne, über diesem oft noch ein kleines Höckerchen; beim ♀ Eindruck sehr schmal, ohne Zähne, nur die Nath erhaben, neben derselben eine schmale Furche. Knapp. 2,5 mm. (Fig. 8F.).

B. laricis *Fabr.* Halsschild vorn dicht gekörnt, hinten punktirt. Flügeldecken ziemlich gleichmässig punktirt gestreift, die Punkte nach hinten eher etwas stärker, als schwächer werdend. Die bei beiden Geschlechtern stark, fast kreisrund eingedrückte Spitze beiderseits mit 3—6 kleinen, nicht gekrümmten Zähnchen. Eindruck variirt, daher suturalis *Gyll.* und nigritus *Gyll.* vielleicht nur Varietäten. 3—3,5 mm. lang. (Fig. 7F.).

Bedeutung und Begegnung. Die hier genannten, zur Familie der Bostrychiden gehörigen Arten sind in mehr oder weniger ähnlicher Weise als Nadelholzculturverderber schädlich. Begegnung dieselbe, weshalb sie hier zusammengefasst werden konnten.

H. cunicularius lebt an Fichten, wie ater an Kiefern. Wie dieser, thut hauptsächlich der Käfer Schaden, indem er an jungen 2—5jährigen Pflanzfichten über dem Wurzelknoten frisst, meist rundherum, so dass die Pflänzchen schnell eingehen. Henschel beobachtete das Benagen*), „mehr Beschaben", wie er sagt, bis zum ersten oder zweiten Astquirl hinauf und erwähnt, dass an etwas stärkeren Pflanzen auch wahre Muttergänge vorkämen, welche hinunter bis zum Wurzelstocke führten. Ungewöhnlich, aber schon in kleinen Horsten von Gebirgsfichten vorgekommen ist es, dass der Käfer auch an den Wurzeln lebender Stangen sammt der Brut sich vorfand: aus dem Kränkeln und endlichen Absterben, welches erst im zweiten Jahre erfolgt sein sollte, schloss man, obgleich der Stamm nichts Verdächtiges zeigte, auf den versteckten Feind. Sonst lebt die Brut unbemerkt in den Fichtenstöcken oft mit Hylobius abietis zusammen, mit demselben sich auch in Fangknüppeln einnistend, wo sie sich im Laufe des Sommers entwickelt. Die Begegnung regelt sich nach jener Lebensweise, indem nämlich Fichtenstöcke oder auch Fangknüppel, wie beim Rüsselkäfer beschrieben, in den befallenen Schonungen eingegraben werden, um den Käfer hier zum Ablegen der Eier anzulocken. Gegen Mitte des Sommers werden die Stöcke (resp. Knüppel), wenn die Brut darin steckt, wieder ausgegraben und verbrannt. Wie der Rüsselkäfer geht er auch nicht selten unter die ausgelegten Fangrinden. Auch Fanggräben, wo sie möglich sind.

Hyl. ater ist fast derselbe Feind für die Kiefer, wie cunicularius für die Fichte, er greift vorzugsweise den Wurzelknoten und die Wurzeln selbst an. Ganz ähnlich benehmen sich angustatus, attenuatus und opacus, wohl auch ligniperda. Ihre Entwickelung erfolgt in den Wurzeln des vorjährigen

*) Aehnlich benagt junge Fichtenpflanzen auch Bostrychus autographus *Ratz.* (J.).

Schlages, aus welchen sie dann zu Tausenden auf die benachbarten Culturflächen wandern. Der Flügel scheinen sie sich, wie Hylobius abietis, hauptsächlich zur Begattungszeit zu bedienen. Ob sie sich auch in den Wurzeln und Stämmchen grösserer Pflanzen entwickeln, ist wohl nicht ganz sicher nachgewiesen, scheint aber sehr wahrscheinlich, mindestens für die Kleinen. Ich habe angustatus in ziemlicher Anzahl aus mehrjährigen Fichtenpflanzen erzogen, es liess sich aber das Vorhandensein von Larvengängen nicht recht sicher stellen. (J.). Henschel theilt einen Frass von angustatus aus Ungarn an Kiefern mit, er erzählt, dass die Käfer mit ihren Muttergängen bis in die Wurzeln hinabsteigen und tief in das Holz gehen, und empfiehlt Ausstechen und Verbrennen der Pflanzen. Generation zweifelhaft, Altum nimmt wenigstens für ater eine zweijährige an. Vertilgung wie bei cunicularius und durch Fanggräben, in welche sie massenhaft auf ihren Wanderungen fallen. —

Hyl. minimus entwickelt sich unzweifelhaft in jungen Kiefernpflanzen, indessen auch in gesunden Reisern älteren Holzes, er ist ausgezeichnet durch feine, meist dreiarmige Sterngänge und benimmt sich ähnlich, wie B. bidens, in dessen Gesellschaft er manchmal vorkommt. Beide sind sonach nicht blos Culturverderber, sondern auch Bestandesbeschädiger. B. bidens ist häufiger, als H. minimus, daher schädlicher, er befällt wohl alle Kiefernarten. Seine 4—7armigen Sterngänge sind viel unregelmässiger, als die des B. chalcographus *L.*; gewöhnlich haben sie einige sehr lange Arme in der Längsrichtung des Stämmchens oder Zweiges, sehr kurze, oft unregelmässig gekrümmte, in anderer Richtung. Charakteristisch sind die weitläufig gestellten, verhältnissmässig grossen Eiergrübchen. Generation des bidens wohl unregelmässig, $1\,^1/_2$jährig nach Ratzeburg. Dieser der Kiefercultur schon oft höchst verderblich gewordene Feind lässt sich nur durch Ausreissen und Verbrennen der befallenen Pflanzen bekämpfen; dabei Jahreszeit, wegen der unregelmässigen Generation unsicher, man muss im einzelnen Falle den richtigsten Zeitpunkt erforschen. Gleichzeitig wird minimus mit vertilgt. — B. laricis ist wohl noch nicht oft als Culturverderber beobachtet worden, da er weit häufiger in älteren Nadelhölzern brütet; Ratzeburg erwähnt ihn jedoch ausdrücklich als solchen, ebenso Taschenberg; ich habe ihn einmal, u. z. die suturalis genannte Form, aus 5—6jährigen Kiefernpflanzen erzogen (J.). —

In Gesellschaft des bidens und des Pis. notatus kommt auch noch ein kleiner Bockkäfer, Pogonocherus fasciculatus *de Geer* vor, von mir sowohl aus Kiefernpflanzen, als aus Fichtenstangen erzogen. Seine etwas breiteren, mit vielfachen Krümmungen versehenen Gänge unterscheiden sich leicht von denen der oben Genannten. Der kleine, nur 6—7 mm. lange Bock ist braun, mit brauner und grauer Behaarung, hinter den Schultern mit einer breiten, weissen Binde, der ganze Käfer, selbst seine Fühler mit zerstreuten, feinen, ziemlich langen Borstenhaaren.

VIII. Der Kiefernmarkkäfer.

Hylesinus [Hylurgus] piniperda *L.* (Taf. II. Fig. 10. Taf. VIII. Fig. 2)

findet sich auch an jungen, besonders schlechtwüchsigen Kiefern in der Markröhre ein, ist aber in grösserem Masse nur dem höheren Holze schädlich, wird daher bei diesem umständlich erörtert. Auch nur in letzterem brütet er, während er in den Kusseln nur als fressender Käfer wohnt. Seine Gegenwart wird hier an dem mit weissem Harztrichter aussen bekleideten Bohrloche der jungen Triebe erkannt, sowie an den hier massenhaft sich einfindenden Scheidentrieben (Waldverderbn. I. Taf. 3).

IX. Die Werre, Maulwurfsgrille oder Reitwurm.

Gryllotalpa vulgaris *Latr.* (Taf. VI. Fig. 5).

Die Werre verändert sich vom ersten Entkriechen an bis zur vollen Entwickelung (begattungsfähigem Zustand) in der Gestalt nur wenig (unvollkommene Metamorphose). Das vollkommene Insect (Fig. $5^{F.}$) hat deutliche Flügel, welche bei der Larve fehlen und bei der Puppe (Fig. $5^{L.}$) nur 4 kleine Lappen bilden, welche noch nicht bis zur Mitte des Hinterleibes reichen. Auch ist deshalb schon die Verwandlung eine unvollkommnere, als bei anderen Insecten, weil die Puppen so gut wie Larven und ausgebildete Thiere laufen und fressen. Die deutlich zum Graben eingerichteten Vorderfüsse sind breit, gekrümmt und stark gezähnt, haben daher einige Aehnlichkeit mit den Maulwurfsbeinen. Anfangs Juni ist die Begattungszeit, wie man an dem unterirdischen Schrillen*), durch welches die beiden Geschlechter sich in Entfernungen von mehreren Schritten locken, deutlich erkennen kann. Schon Ende Mai fand ich sie (copula aversa) in den Gängen gepaart. Bis Mitte oder Ende des Juni — einzelne (ausnahmsweise oder in nördlichen Gegenden) auch noch im Juli, ja sogar noch später — legen die Weibchen in Erdklumpen (Nest s. auch II.) bis 250 gelblich-weisse, fast hanfkorngrosse Eier (Fig $5^{E.}$). Die schon nach 8—14 Tagen auskommenden, ameisengrossen, weisslichen, zuletzt dunkleren (so wie Fig. $5^{L.}$ gefärbte) Larven (Fig. $5^{L.*}$) bleiben noch 3—4 Wochen im Neste, vermindern sich aber darin auf-

*) Zirpen und Geigen, wie es die anderen Grillen oder Heuschrecken, die sich dabei ausserhalb der Erde halten, hören lassen, kann man es nicht nennen, wahrscheinlich wird es auch durch einen anderen Mechanismus wie bei diesen erzeugt. Ton und Rhythmus sind ganz eigenthümlich, auch die abendliche Stille für die Eindrücke günstig, die sich Jeder leicht davon verschaffen kann. Der Ton gleicht dem Knarren einer ablaufenden Weckeruhr oder dem fernen monotonen Rufe des Ziegenmelkers (Caprimulgus europaeus *L.*). Das Schrillen ist anhaltend, oder nicht: dann wird es in einer Minute wohl zehnmal unterbrochen und immer nach einer Pause von einigen Secunden wieder gehört. Ein unvorsichtiger Schritt oder Tritt macht es oft augenblicklich verstummen, und es fängt dann auch so leicht nicht wieder von vorn an. Oefters schien es mir, als veränderte es den Ort unter der Erde; dann lag es aber wohl nur daran, dass ich nicht gleich die rechte Stelle, von welcher das Schrillen kam, gefunden hatte.

fallend dadurch, dass das in der Nähe bleibende Weibchen welche verzehrt, wie Bouché schon vermuthet. Man will sie massenhaft über der Erde herumlaufen gesehen haben (weisse Ameisen); gewöhnlich aber lassen sie sich nicht sehen, denn sie verstehen es noch nicht, sich einzugraben. Sie überwintern in der Erde, besonders gern unter zusammengeballten Erd-, Kraut- oder Mistklumpen. Ueber die Gänge s. II. Im Herbst sieht man kleine und grosse Gänge neben einander: erstere rühren von den diesjährigen Larven her, die letzteren mögen solchen Individuen angehören, welche schon überwinterten und sich für einen zweiten Winter rüsten, also überjährig (2jährig) werden. Von letzteren mögen auch die früheren Eierlagen, welche zuweilen vorkommen, herrühren (nach Niessing regelmässig im Juni und Mitte August) *).

I) **Vorkommen und Bedeutung.** Die Werre kommt fast überall vor und meidet nur sehr festen Boden, besonders den flachgründigen Gebirgsboden, obgleich Niessing sie noch bei 2300 m. Höhe in den Alpen gefunden haben will. Frischer, lockerer und nicht beschatteter Boden ist ihr der liebste, wenn sie auch nöthigenfalls im Wasser schwimmt, ja auf diese Weise über Ströme setzt, und ihre Gänge sogar im Moorboden sehen lässt. Im Neustädter Forstgarten ist sie auf den niedrigsten Saatbeeten, wo früher Erlenbruch war, am schlimmsten, dagegen fehlt sie hier auf den höher gelegenen Beeten ganz, auch auf sehr verrasten Saatbeeten. Die jungen Larven, deren Gänge so flach laufen, dass die kleinen (federkieldicken) Aufwürfe krümelig und verworren erhoben sind, scheinen nur von humosen Theilen des Bodens zu leben; die mittel- und vollwüchsigen aber, wie auch die Puppen und imagines, welche man schon an der immer grösser werdenden Breite der Gangaufwürfe erkennt, — sie sind fingerdick, ebenfalls geschlängelt, und lassen sich mit dem vorsichtig eingeschobenen Finger leicht verfolgen — zerstören lebende Pflanzen. Diese sind so mannigfaltiger Art, dass die Werre in verschiedenen Gegenden die verschiedensten Namen danach führt, z. B. Gersten-, Kürbis-, Kartoffelwurm. Dass ihr niedere Thiere, wie namentlich Regenwürmer, wahrscheinlich auch Engerlinge und Schnecken zur Nahrung dienen, ist ausser allem Zweifel — man hat sie sogar sich untereinander auffressen sehen **). So eigenthümlich dies ist, so gehört dies nur vor das rein wissen-

*) Neuerlich beobachtete ich (besonders beim Reinigen der Wege) während des ganzen Monat August frisch aufgelaufene grosse Gänge. Sie mussten von alten abgelegten Weibchen herrühren, denn ich fand letztere ganz in der Nähe in ihren tiefen Röhren. Niessing hält die Zweijährigkeit für Regel.

**) Die Abhandlung von Niessing (im Garten-Magazin von 1863, S. 327—348) zeugt von so viel Erfahrung und Umsicht, dass ich mich, zumal sie von einem Gärtner, der sein Terrain am Genauesten kennt, herrührt, am liebsten auf sie berufe, obgleich mir manche Behauptungen des Verfassers doch sehr problematisch vorkommen. Er sagt zum Beispiel, die alte Werre zerstöre die Pflanzen — durchnage sie am Wurzelhalse —, um Beschattung zu entfernen, oder — wie er an einer anderen Stelle, bei

schaftliche Forum (s. Curs. II. §. 9). Für die Praxis steht fest, dass die Werre zu den sehr schädlichen Insecten gehört, und Gärten, Aecker wie Wald gleich stark belästigt. Auf Saatbeeten thut sie oft so bedeutenden Schaden, wie der Engerling; sie weiss diese auch sehr gut zu finden, indem sie die leeren Beete überschreitet, ohne hier zu verweilen (Forstgarten), was schlecht zu der Lichtungstheorie Niessing's passt. An den kleinen Eichen und Buchen frisst sie oft schon die Keime ab, ehe diese noch über die Erde kommen. Es werden nicht allein die Wurzeln vieler Pflänzchen abgefressen, sondern die Canäle, mittelst deren das Thier den Boden nach allen Richtungen unterminirt, heben auch viele Keimlinge, die dann vertrocknen, über die Oberfläche, besonders bei trockenem Wetter. Es ist oft schwer, dem Frasse nach zu bestimmen, ob er durch Engerling oder Werre verübt worden ist, wenn nicht die Gänge der Werre zu erkennen sind, was indessen meist der Fall ist und die Unterscheidung dann leicht macht. Auch mit dem Maulwurf können Verwechselungen vorfallen, besonders da, wo er auf grossen Strecken blosse Gänge und keine Aufwürfe macht; diese Gänge sind aber armdick, während man in einen Werrengang kaum den Finger einbringt. In warmen, trockenen Sommern vermehren sich die Werren bedeutender, als in nassen, und sie schaden dann auch insofern mehr, als sie sich von den vertrocknenden, unangebauten Ackerstücken nach den Saatbeeten, welche man durch Begiessen zu erhalten sucht, hinziehen und dann dort viel zerstören.

II) **Begegnung.** Vorbauung ist hier nicht gut denkbar, da die Werre überall verbreitet ist und kranke wie gesunde Pflanzen frisst. Daher wird hier nur von Vertilgung gesprochen. Unter den zahlreichen, früher gegen das Insect empfohlenen Mitteln sind nur wenige recht praktisch. So z. B. habe ich von den im Winter in der Erde angelegten Mistlagern, in welche sich die Thiere zusammenziehen sollten, und von dem Ausgiessen der Röhren mit Oel*) und Wasser, wodurch das Mutterinsect aus seiner

---

Anführung benagter Rüben und Knollen sagt —, um den Durst zu befriedigen (s. auch Waldverd. II. S. 440). Ueber den Grund der Pflanzenzerstörung werden wir also wohl nie in's Reine kommen: es muss genügen, dass sie erfolgt und dass, wie Niessing selbst anführt, „die Existenz eines Gärtners durch die Werre in Frage gestellt werden kann" (l. l. p. 343). Dass die Werre Thiere frisst, bezweifelten wir nie, müssen aber zwei desfallsige Vermuthungen Niessing's weiteren Beobachtungen anheimstellen. Erstens soll der Kindermord so bedeutend sein, dass, wenn man nur Alte wegfängt (z. B. in Töpfen), das Uebel zunimmt. Zweitens soll die Werre die Engerlinge so bekriegen, dass letztere in Niessing's Garten sich nur auf Rasenplätze retten konnten. Im Neustädter Forstgarten (2,5 Hectar gross) werden die Saatbeete von Werren und Engerlingen (in Compagnie) zerstört. — Zum „Begiessen" muss ich noch bemerken, dass Niessing bei Dürre die Werre unruhig werden und sich nach frisch begossenen Pflanzen hinziehen sah.

*) Unter gewissen Verhältnissen, z. B. engbegrenztem (Garten-) Terrain, stark bewachsenem, festem Boden etc. kann man, bei einiger Uebung, etwas damit ausrichten; in unserem Forstgarten habe ich dagegen wenig Erfolg gehabt. Es ist

Röhre getrieben werden soll, entweder wenig Erfolg gesehen, oder das Mittel liess sich auch, wegen der Kostspieligkeit, gar nicht in grösserer Ausdehnung anwenden. Am sichersten begegnet man dem Insect, wenn man seine Nester zerstört, die Arbeiter also speciell zum Aufsuchen derselben instruirt*). Wer sich einige Uebung im Auffinden derselben verschafft, wird sie schon in einiger Entfernung erkennen. Da, wo sich im Juni oder Juli, zuweilen schon im Mai, häufige Röhren zeigen, oder wo man ungewöhnlich viele Werren über der Erde bemerkt oder gefangen oder Abends schrillen gehört hat, da achte man besonders auf den Pflanzenwuchs. Auf Grasplätzen — denn auch diese muss man, da von ihnen öfters der Heerd des Frasses sich ausbreitet, im Auge behalten — sieht man das Gras an einzelnen Stellen absterben und gelb werden, und auf Saatbeeten geht es mit den Keimlingen ebenso. Hier wird man dann auch bald die etwa nur 2,5 cm. tief unter der Erdoberfläche verlaufenden Röhren des Insectes entdecken. Sie sind etwas erhaben, besonders nachdem es geregnet hat, man kann leicht mit dem Finger hineinfahren und sie verfolgen. Da, wo sie in einem Kreise laufen, der 15 bis 30 cm. Durchmesser zu haben pflegt, oder wo überhaupt viele Gänge benachbart zu sehen sind, und da, wo sie sich etwas mehr in die Tiefe senken, hat man das 8 bis 15 cm. tief stehende Nest zu erwarten. Man wird hier in der Mitte des eben erwähnten Kreises die Erde fester als gewöhnlich finden und sie wie einen kleinen Backofen mit einem seitlichen Eingangsloche herausschälen können. Wahrscheinlich entleert das Mutterinsect hier so viel Speichel, dass dieser die Erde durchdringt und erhärtet. Bricht man nun von dem festen Gewölbe ein Stück ab, so kommt man auf die Nesthöhlung, in welcher die Eier liegen. Gewöhnlich hält das ♀ dicht neben dem Neste in einem 10—60 cm. tief gehenden Loche Wache. Das Aufsuchen desselben macht aber, da der Gang beim Graben leicht verstopft wird, oft Mühe, ist auch unnöthig, da das Weibchen, wenn es seine Eier abgelegt hat, nicht mehr schaden kann, vielleicht gar nützt durch Verzehrung der eigenen Brut.

---

nämlich schwer, unter der zahllosen Menge horizontaler, flach laufender Gänge die (tiefer gehenden) abschüssigen herauszufinden, in welchen das Thier sitzt. Trifft man den richtigen Gang, so braucht man nur 10—20 Tropfen Brennöl in's Loch zu tröpfeln und dann 2—3 Tassen Wasser aus einer Kanne (mit Tülle) langsam nnd vorsichtig nachzugiessen — in 3—5 Minuten kommt die Werre gewöhnlich, aber nicht immer, ermattet und mit Oel beschmiert heraus.

*) Niessing spricht merkwürdigerweise vom Nestersuchen gar nicht. Sobald die Brutzeit angetreten ist, liess er den ganzen Garten sammt angrenzenden Hecken, Ufern etc. mit der breiten Gartenhacke genau durchsuchen. Es genügte, dass, wenn die Larven nicht etwa schon zu weit entwickelt waren, „sie im Boden zerstreut und der mütterlichen Fürsorge (?) entzogen wurden."

Liegen die Nester im entblössten, nicht mit kurzem Grase oder jungen, dicht stehenden Pflanzen besetzten Boden, wie es in den praktisch wichtigen Fällen (auf Saatbeeten) gewöhnlich der Fall ist, so muss man den Boden aufmerksam betrachten, besonders wenn es eben geregnet hat. Man erkennt die Stellen dann nicht von Weitem und muss Schritt vor Schritt suchen, um die oben beschriebenen, kreisenden Röhren zu entdecken. Selbst wenn (im Juli) die Nester schon alle fertig sind und schon sämmtlich Junge haben, ist es immer noch Zeit zur Vertilgung. Dann kann man aber nicht mehr nach den aufgelaufenen, kreisenden Röhren suchen, da solche nicht mehr von dem inzwischen träger gewordenen ♀ angelegt werden; die frischen Gänge, welche man dann noch sieht, rühren vom ♂ her. Man muss jetzt also nach anderen Merkzeichen suchen. Das sind Löcher, wie mit dem kleinen Finger in den Boden gestochen, rundlich oder von unregelmässig zerrissener Form, wahrscheinlich von dem lauernden ♀ herrührend. — Dass diese Thiere gern der freien Luft sich nähern, ohne ganz aus dem Boden hervorzukommen, sieht man an den im Juni im Boden schrillenden Thieren. — Sind diese Löcher nur flach, so geht man gleich wieder davon ab; kann man aber bis über den halben Finger senkrecht hineinfahren, so kommt man sicher zu dem Gange, welcher kreisend zum Neste führt. Entweder ist dasselbe dann noch voll, oder halb oder ganz entleert; dann hat es oft oben eine, noch unter der Oberfläche liegende Oeffnung, aus welcher die Jungen wahrscheinlich ihren Ausgang genommen und sich seitwärts unter der Erde verbreitet haben. Auch ist es gut, wenn man im Anfang der Nestperiode den Boden mit den Füssen festtritt, und nun von Zeit zu Zeit nachsieht; man bemerkt jetzt jede Veränderung, die durch Auflaufen entstanden ist, sogleich. Das Tödten der Eier und jungen Lärvchen verdient auch eine Besprechung. Hat man grosse Massen, oder soll man auch nur jedes der schnell hintereinander gefundenen Nester vernichten, so ist das Zertreten mühsam, das Ersäufen nicht immer möglich. Man tödtet sie ganz sicher, wenn man sie sammt dem Erdnest an die Luft setzt, denn, besonders bei Sonnenschein, schrumpfen sie schon nach einigen Stunden ein!

Nach dem Nestsuchen empfehle ich noch das Werrensuchen. Es steht jenem nach; allein es übertrifft an Wirksamkeit doch immer noch die folgenden Mittel, kann, als das Nestsuchen vorbereitend und unterstützend, sogar mit zu den Radicalmitteln gerechnet werden. Es ist zur Ausführung des Geschäftes zwar Ruhe und Ausdauer nöthig, allein es erfordert keine mechanischen Kräfte, und können daher Kinder, oder andere Arbeiter in den Feierabendstunden dazu gebraucht werden. In den ersten Tagen des Juni, wenn das Wetter warm und still und die Luft nicht zu trübe ist, begiebt man sich gegen Sonnenuntergang nach den (blossen oder mit Gras oder

Culturpflanzen bewachsenen) Orten, wo man die Werre vermuthet. Man theilt sie sich in Gedanken in kleinere Plätze von einigen Quadratmetern und geht, auf einem jeden mehrere Minuten verweilend und nach allen Richtungen lauschend, langsam und vorsichtig (am besten barfuss) durch, bis man das unterirdische Schrillen hört. Ein paar Schritte, und man ist dem Gesange so nahe, dass man mit Bestimmtheit die Stelle erkennt, wo der Sänger dicht unter der Oberfläche sitzt und, da er gern eine kleine Erdöffnung in der Nähe hat, zarte, über diese hangende Pflanzentheile (wahrscheinlich durch den schwirrenden Flügelschlag) hin und her bewegt: ein geschickter Schlag mit einer Hacke, die man in Bereitschaft hält, und die Werre liegt auf der Erde. Ist das Wetter günstig, so kann die Arbeit 8—14 Tage lang allabendlich wiederholt werden. Nach einer Stunde ist es zu finster, als dass man die herausgeworfene Werre ohne Laterne gut finden könnte, aber in dieser einen Stunde kann man 10—20 Stück fangen*).

Ist die Zerstörung der Nester versäumt oder unvollständig bewirkt worden, so fängt man die Werren am Besten durch aufgestellte Töpfe weg. Man kann dazu alte Blumentöpfe nehmen und das Wasser-Abzugsloch verstopfen. Sie werden da, wo man auf den Saatbeeten die schwach aufgeworfenen Röhren bemerkt, so in die Erde eingelassen, dass die Röhre gerade über ihre Oeffnung hinwegführt. Wenn nun das Thier seine unterirdische Promenade hält und an den Topf kommt, so fällt es hinein und kann nicht wieder heraus. Gelegentlich leert man dann die Töpfe aus und tödtet die Thiere. Man muss mit der Aufstellung der Töpfe gleich im Frühjahre anfangen, damit die Larven, welche man im vorigen Sommer nicht mit den Töpfen aufheben konnte, nicht mehr zum Fressen kommen. Sehr grossen Nutzen darf man sich aber von dem Mittel nicht versprechen, jedoch auch wohl nicht den von Niessing behaupteten Nachtheil (?) fürchten. Die übrigen Mittel, von denen man noch hier und da liest, sind, wie ich mich selbst überzeugte, unpraktisch. Ein neuerlich empfohlenes Mittel: abgeschälte Rasenstücke in den Furchen der Saatbeete auszulegen, damit hier die Werren unterkriechen und dann gesammelt werden können, wäre noch näher zu prüfen — vielleicht auf flachgründigem Boden recht gut! Mit den Töpfen zusammen dürfte man sich doppelte Wirksamkeit versprechen, zumal im Augenblicke nichts anderes unternommen werden kann. — Ein alter

*) Man wird, nach dieser Schilderung, einige Aehnlichkeit zwischen dem Werrenfangen und dem Maulwurfsfangen mittelst des Spatens finden. Ersteres ist aber ungleich leichter ausführbar, da der Feind sich leichter zu erkennen giebt und auch nicht ganz so empfindlich gegen Geräusch ist, wie der feinhörige, schlaue Maulwurf, auf dessen Jagd sich daher nur wenige Leute ordentlich verstehen, da auch zum Hinauswerfen desselben mehr Kraft und Schnelligkeit gehört.

Förster behauptete, dass er seine Saatbeete durch Umstecken mit frischen Erlenzweigen, etwa in 30—60 cm. Abstand und mehrmals wiederholt, geschützt hätte — das liesse sich ja leicht probiren.

Feinde hat die Werre wegen ihres unterirdischen Aufenthaltes und ihrer Widerstandsfähigkeit nur wenige. Mit Sicherheit können wir nur den Maulwurf nennen, der dadurch grosse Wichtigkeit erhält, auch die Spitzmaus, die Niessing besonders empfiehlt. Wahrscheinlich stellen ihr auch manche Larven der Caraben und Staphylinen nach. Dass auch einige Vögel sie zuweilen erhaschen, wenn sie ausserhalb ihrer Röhren ist, sehen wir an den Dornbüschen, wo die Neuntödter, ausser anderen Insecten, auch öfters Werren und Grillen an die Dornen spiessen, und sie hier sterben lassen. Krähen, Elstern, Dohlen nehmen sie gewiss auch, wo sie sie bekommen können, auch vom Fuchs und Marder behauptet man es.

X. Die Kiefernwickler. (J.)

Retinia buoliana *S. V.*, turionana *Hbn.*, duplana *Hbn.*, resinella *L.* *(resinana Ratz.).*

Charakter der Gattung Retinia *Gn.* (Coccyx *Tr.*) nach Heinemann: Ast 4 und 5 der Vorderflügel aus einem Punkte. Die hintere Mittelrippe der Hinterflügel an der Wurzel behaart, Ast 6 und 7 saumwärts auseinander tretend.

R. buoliana *S. V. (Fabr.)* (Kieferntriebwickler). Brustschild und Vorderflügel gelblich ziegelroth, am Innenrande bleicher, mit sparsamen und veränderlichen, silberglänzenden, stellenweise bläulich schimmernden Wellenlinien durchzogen. Franzen weisslich, Hinterflügel bräunlich grau, Kopf weisslich gelb, Taster aussen ziegelroth. (Taf. IV. Fig. 5 F.). 8 mm. lang; Flügelspannung 20,5 mm. — Raupe (Fig. 5 L.) 16füssig, in der Jugend dunkel-, später heller braun; Kopf, Nackenschild und Hornflecken an den Brustfüssen glänzend schwarz. Feine Haare, welche nur auf dem letzten Ringe auf deutlich bemerkbaren Warzen stehen. Bis 21 mm. lang. — Die 9 mm. lange Puppe gelbbraun, auf dem Hinterleibsrücken mit feinen Stachelreihen.

R. turionana *Hbn.* (Kiefernknospenwickler). Vorderflügel braungrau oder braungelb, bleigrau gewellt, im Saumfelde rostgelb mit 2 bleigrauen Querlinien, Hinterflügel des ♂ weisslich mit grauer Spitze, des ♀ mehr grau, an der Spitze rostgelb bestäubt. Grösse der buoliana. — Raupe ähnelt der buoliana, etwas mehr gelbbraun, auf der Oberseite der Ringe quer über jeden derselben mit 2 parallelen, dünnen, etwas dunkleren, mehr röthelnden Gürteln. — Der Puppe fehlt der Stachelkranz des Afters oben fast ganz.

R. duplana *Hbn.* Vorderflügel fast parallel, mit sehr schrägem Saume, graubraun, mit schwach glänzenden, bräunlich grauen, zu verticalen Binden vereinigten Wellenlinien, die Spitze und der Kopf rostgelb. — Raupe ähnelt

sehr der vorigen. — Puppe ausgezeichnet durch lange Flügelscheiden, sehr lange Hakenborsten.

R. resinella *L.* (Kiefernharzgallenwickler). Vorderflügel schwarzbraun, mit stark glänzenden, bleigrauen Wellenlinien aus weissen Vorderrandshäkchen, Kopf braungrau. Grösse wie buoliana. — Raupe gelblich braun, am Grunde des 8. Ringes mit einem dunkel durchschimmernden Fleck; Luftlöcher von schwarzen Ringen umgeben. — Puppe besonders am Vordertheil dunkel gefärbt, ähnelt buoliana.

Bedeutung und Begegnung. Buoliana ist weit verbreitet und sehr schädlich. Die an die Knospen abgesetzte Brut bemerkt man vor Winter schwer, und selbst im Winter verrathen sich die angefressenen Knospen nur dadurch, dass sie stärker mit Harz verklebt sind. Mit der Verlängerung des Maitriebes werden die kleinen Räupchen deutlicher. Sie zerfressen öfters mehrere Triebe, indem sie aus dem zuerst angestochenen sich herausbohren und in einen nächsten gehen. Der Gang befindet sich unter einer Harz- und Gespinnstdecke. Je länger die verletzten Triebe werden, desto mehr krümmen sie sich, die kränksten fallen sogar ganz um. Da sie aber nur an einer Seite ausgefressen sind und sich hier bald Holzmasse absetzt, so richten sie sich mit der Spitze wieder auf. Der nach abwärts gerichtete Bogen ist jedoch noch nach vielen Jahren deutlich erkennbar. (Taf. VIII. Fig. 3.). Ende Juni verwandelt sich das Räupchen an der Basis des verletzten Triebes in die gestürzte Puppe, welche sich mittelst der rückwärts gerichteten Stachelreihen aus dem Triebe vor Auskriechen des Falters hervorschiebt. Oft vertrocknen die sich oben verlängernden Triebe ganz. Die aus den Trieben genommenen Raupen spinnen. Das Insect ist nur Culturverwüster, im alten Holze kommt es nicht vor, höchstens bis 6 m. hoch. Am liebsten hält es sich in Kusseln, welche wegen des schlechten Bodens nie zu ordentlichen Stämmen erwachsen, und hier ganz besonders durch starke Entwickelung der Scheidenknospen Besenform annehmen (Waldverderbniss I. S. 180). Gerade hierin besteht die besondere Schädlichkeit der buoliana und ihrer Verwandten, denn wo ein guter Standort kräftigen Wuchs bedingt, heilen die Kiefern den Schaden leicht aus, dort, wo aber der Forstmann mit zahlreichen anderen Culturschwierigkeiten zu kämpfen hat, erschweren diese Thiere das Fortkommen der Pflanzungen und Saaten ausserordentlich. Ende Mai und Anfang Juni verrathen sich die befallenen Triebe leicht, und man kann zu dieser Zeit durch Ausbrechen derselben nützlich wirken. Indessen ist ein solches Mittel im Grossen doch schwer anwendbar. Andere Mittel giebt es nicht. — Turionana schadet ähnlich, ist nach dem Frass aber nicht immer sicher von buoliana zu unterscheiden; die Larve frisst in der Regel nur die Endknospe des Quirles aus (nach Heinemann auch in den Mittelknospen der Fichte?). Die der turionana in Gestalt und Färbung ähnliche duplana zeigt

denselben Frass, wie buoliana und wird wohl oft mit dieser verwechselt. Beide Arten werden bei etwa gegen buoliana zu ergreifenden Massregeln mit vertilgt. Generation aller drei einjährig.

Ganz andere Lebensweise hat resinella. Das ♀ legt die Eier an die Knospen des nächstjährigen Triebes. Die Raupe bahnt sich durch die Rinde bis in das Holz und verursacht die Bildung einer etwa erbsengrossen Harzgalle. Im nächsten Jahre vergrössert sich letztere mit dem Wachsthum des Triebes und erreicht die Grösse einer grossen Kirsche. Unter der schützenden Galle verlebt die Raupe den zweiten Winter, verpuppt sich im zeitigen Frühjahr, und nach kurzer Puppenruhe schlüpft der Schmetterling aus. Die leere Puppenhülle sieht man entweder hervorragen, oder sie bleibt auch ganz in der Galle. Unter letzterer heilt gewöhnlich die Kiefer die Verwundung wieder aus; indessen stirbt auch manchmal der oberhalb der Galle befindliche Trieb ab. Ausbrechen oder Zerdrücken der Gallen im zweiten Winter ist das einzige Mittel.

Sämmtliche Arten der Gattung Retinia (nach Heinemann 9) leben in den Knospen und Trieben, sowie in den Harzbeulen der Nadelhölzer, indem sie die Bildung derselben veranlassen. Die Kiefer wird überdies noch heimgesucht von den nicht monophagen Wicklern Grapholitha coniferana *Ratz.* und cosmophorana *Tr.*, welche unter der Rinde leben, sowie von der grossen Tortrix piceana *L.*, die Nadeln verzehrt, auch junge Triebe ausfrisst u. s. w. — Monophag lebt gleichzeitig mit turionana, die etwas kleinere, mehr graue Retinia posticana *Zett.* in Kiefernknospen (Prof. Fritzsche).

XI. Der Fichten-Rindenwickler. (J.)

Grapholitha pactolana *Zll.*, *(dorsana Ratz.)*, G. duplicana *Zett.* *(dorsana Ratz.)*.

Die artenreiche Gattung Grapholitha nach Heinemann charakterisirt: Der Mittelast der Vorderflügel gesondert von Ast 4 entspringend. Die hintere Mittelrippe der Hinterflügel an der Wurzel behaart, Ast 6 und 7 gestielt oder dicht an einander entspringend, saumwärts auseinander tretend.

G. pactolana *Zll.* Vorderflügel olivenbraun mit einer glänzend weisslichen, in scharfer Ecke saumwärts ausgezogenen, doppelten Querlinie. Vier weisse Häkchenpaare hinter und ein grosses vor der Mitte des Vorderrandes. Letzteres verbindet sich mit den beiden weisslichen Linien des Innenrandsfleckes zu einem spitzen Winkel, wodurch die erwähnte winkelige Querbinde entsteht. Die Linien des Innenrandsfleckes sind unregelmässig, doppelt oder dreifach, ein oder zwei dunkle Fleckchen einschliessend, und bilden einen viel weniger deutlichen Innenrandsfleck, als bei duplicana. Der Spiegel wenig auffallend, oben offen, so breit wie hoch, vorn von einer bläulichen, hinten von einer dünneren Bleilinie eingefasst; hinten mit einer deut-

lichen, vorn mit einer oft undeutlichen Punktreihe. Franzen mit scharfer, schwarzer Theilungslinie, an der Spitze weisslich, mit einem scharfen, weissen Augenpunkte in Zelle 6, oft noch mit solchen in Zelle 2 und dicht über Rippe 1. Hinterflügel graubraun mit grauen, an der Spitze weisslichen Franzen. Zeichnung bisweilen undeutlich. Grösse 5,25 bis 6 mm. (Ratz. Forstinsecten, Taf, XII. Fig. 7. Waldverderbniss Taf. V. Fig. 12). — Raupe blassröthlich, Kopf und Nackenschild hellbraun; auf der Mitte des letzten Gliedes eine Reihe paariger Wärzchen, bis 11 mm. lang. — Puppe endet in einem stumpf abgerundeten Aftergriffel mit einigen kurzen Borstenhärchen, Länge 6 mm.

G. duplicana *Zett.* Der Vorigen sehr ähnlich. Vorderflügel dunkelbraun mit schwarz gestricheltem und glänzend bleigrau eingefasstem Spiegel; der undeutlich getheilte Innenrandsfleck, vier Häkchenpaare hinter und ein sehr grosses vor der Mitte des Vorderrandes weiss. Dieses grosse Paar verbindet sich nicht mit den Linien des Innenrandsfleckes zu einer Binde, dadurch hauptsächlich von pactolana unterschieden. 5—7 mm. (Ratz. Forstinsecten Taf. XII., Fig. 6; Waldverderbniss Taf. V., Fig. 10).

Ratz. fasst beide Arten unter dem Namen dorsana zusammen, ein Name, den noch 3 andere Arten tragen. Die heute von der Wissenschaft anerkannte dorsana *Fabr.* ist ein ganz anderes Thier und lebt in Erbsen. Mit dem deutschen Namen „Fichtenrindenwickler" mag der Forstmann beide in Uebergangsformen (Ratz. Waldverderbniss Taf. V. Fig. 11) schwer zu unterscheidende Arten bezeichnen. G. pactolana scheint die häufigere zu sein, wenigstens hier auf dem Tharander Wald, weshalb die Lebensbeschreibung dieser angehört, wohl aber auch für duplicana passt.

Bedeutung und Begegnung. (Ratz.) Im Juni oder Juli legen die Falter an die Quirle oder auch Aeste meist junger Fichten, verschonen jedoch die beiden jüngsten Triebe. Die Räupchen kriechen bald aus und bohren sich ein, sie fressen unregelmässige Gänge unter der etwas erhabenen Rinde und unter feiner Gespinnstdecke. Bis zum Winter bemerkt man, wenn der Frass zum ersten Male auftritt, dies wenig, im nächsten Frühjahre aber zeigt er sich am Harzfluss und den in der Quirlgegend an Gespinnst hangenden, stecknadelkopf- bis erbsengrossen, aus hellen und dunkler braunen Krümeln bestehenden Kothklümpchen, bis im Juni die Verpuppung in den Gängen eintritt. Wahrscheinlich ist die Generation nur 1jährig, obgleich man im Herbste kleinere und grössere Räupchen und auch harzdurchdrungene Kothklümpchen verschiedener Grösse sieht. Gehen die Gänge nicht um das ganze Stämmchen herum, so erfolgt nur ein Kränkeln der Pflanze, der Schaden heilt sich wieder aus; haben die oft in einigen Exemplaren an derselben Frassstelle lebenden Raupen jedoch ringsum gefressen, dann stirbt der über ihr befindliche Theil des Stämmchens oder Astes unzweifelhaft ab.

Seit vielen Jahren schon hat man das Insect, besonders in den mitteldeutschen Gebirgen in Fichtenrevieren bemerkt; zuerst auffällig beobachtet

von Forstmeister Wachtel zu Neuhaus in Böhmen. Das Uebel zeigte sich hier in Horsten, wie in Dickungen, in den Stangenhölzern wie verkrüppelten Büschen, in Pflanzungen wie Saaten, am meisten in den Horsten auf grossen Blössen. Als Disposition erschien: Flachgründigkeit des Bodens und ein vorhergegangener, ungewöhnlich starker Hagelschlag, welcher Zweige abschlug und Harzausfluss verursachte. Tausende von Stämmen starben in Folge des Wicklerfrasses. Diese wurden ausgerissen und verbrannt; man musste aber sehr aufmerksam sein, um beim ersten Grau- oder Gelbwerden der Fichten den Feind rechtzeitig zu entdecken, und durfte nicht bis zum vollständigen Röthen der Nadeln warten. Wenn man den frischen Frass noch zeitig genug entdeckte, was immer erst im zweiten Jahre möglich war, wurden die von Larven und Puppen bewohnten Gänge mit Messern ausgekratzt. Diese zwar mühsame aber erfolgreiche Operation kostete nicht viel, da auch Kinder gebraucht werden konnten, und verdient in einzelnen Fällen wohl Nachahmung. Rettung des Unterstammes nach erfolgtem Absterben des Oberstammes, durch Abschneiden des letzteren, bringt einen neuen Wipfel, der aber meist von anderen gesunden Stämmen unterdrückt wird. Vögel können bei einem solchen Frasse, wenigstens gegen die Larve, nicht viel ausrichten, da sie sehr mobil ist und sich schnell in ihren Gang zurückziehen kann.

Der Rindenwickler ist auch hier und da in der Ebene häufig und wird nur wegen versteckten Treibens leicht übersehen. Um Neustadt ist er, seitdem im Forstgarten Fichten in grösserer Ausdehnung cultivirt werden, immer häufiger geworden, anfänglich nur als Schmetterling mit tedella *Cl. (hercyniana Frl. Ratz.)* fliegend bemerkt, später auch an 6—16 jährigen Pflanzen Stamm oder Zweig röthend gefunden. Er findet sich vom drittletzten Triebe abwärts an 3—4 Jahrestrieben. Der arme Boden, und besonders in den Hecken das Verschneiden, scheinen dazu disponirt zu haben. Daher auch anzunehmen, dass Büschelpflanzungen zum Frasse disponiren.

(J.) Ich habe den Rindenwickler vorzüglich in Büschelpflanzungen gefunden, welche durch Frost und Wildverbiss disponirt waren, nicht selten jedoch auch an ganz kräftigen, entschieden gesunden Einzelpflanzen an Stamm und Aesten. Die kranken, oberhalb der Frassstelle befindlichen Gipfel werden auf dem Tharander Walde häufig, aber wohl nur secundär von dem schönblauen Rüsselkäfer Magdalinus violaceus *L.* befallen, welcher sich im Splinte entwickelt, dadurch das Absterben beschleunigt. — Von dem als tüchtiger Kenner der Mikrolepidopteren bekannten Professor Fritzsche in Freiberg wurden aus Tharander Fichten in Gesellschaft der pactolana Graph. cosmophorana *Tr.* und coniferana *Ratz.* erzogen, beide sind etwas kleiner, als erstere. Dabei beobachtete er, dass sich pactolana meistens an den Astquirlen fand,

während die beiden anderen Arten entfernt davon, an anderen Stellen des Stämmchens sich entwickelten. —

Beiläufig sei noch erwähnt, dass ein Verwandter Gr. Zebeana *Ratz.* (14 mm. Flügelspannung) ähnlich in der Lärche frisst, wie pactolana in der Fichte, daher auch Lärchenrindenwickler genannt. Er erzeugt beulenartige Anschwellungen an Stämmchen und Aesten. Bisher nur von localer Bedeutung (Steiermark, Schlesien etc.). Scheint dem westlichen und nördlichen Deutschland zu fehlen.

XII. Tannenwickler. (J.)

Tortrix (Loxotaenia *HS.*) histrionana *Frl. u. Hbn.* und murinana *Hbn.*

Gattung Tortrix *L. u. Tr.* (im engeren Sinne) nach Heinemann charakterisirt: Ast 2 der Vorderflügel aus dem mittleren Drittel der hinteren Mittelrippe entspringend, Ast 7 in den Saum ausmündend. Hinterflügel mit Ast 4, Ast 6 und 7 gestielt oder aus einem Punkte, die hintere Mittelrippe unbehaart. Die inneren Sporen der Hinterschienen merklich länger als die äusseren.

Untergattung Loxotaenia *HS.*: Ast 7 und 8 der Vorderflügel gesondert. Vorderflügel mit schrägerem Saume, die Spitze nur selten vorgezogen. Vorderrand der Vorderflügel des ♂ mit sehr schwachem Umschlage und zurückgestrichener Behaarung an demselben, Vorderflügel geknickt.

T. histrionana *Frl.* (No. 125), *Hbn.* Fig. 310, 311; *Ratz.* in Grunert Forstl. Blätter, 8. Heft, Fig. 6; *Ratz.* Waldverderbniss Bd. II., Taf. V., Fig. 2 u. 3. Vorderflügel graulichweiss; die marmorartigen Flecke und Zeichnungen leberbraun. Wurzelfeld von einer braunen, eckigen, nach dem Innenrande schief verlaufenden Linie begrenzt, in der Flügelhälfte eine von der Grundfarbe in ihrer Mitte durchschnittene Binde, hinter ihr beim Durchschnitte ein schwärzlicher, kleiner, gebogener Strich. Am Vorderrande zwei deutliche, braune Flecke, welche fast zusammenfliessen. Am Saume einige feine Wellenlinien, deren äussere die hell und dunkel gestrichelten Franzen einfasst. Vorderrand am Saume schwach gebogen. Hinterflügel braungrau. Flügelspannung 20—23 mm. — Raupe nach v. Tischer*) grasgrün mit gleichfarbigen Punktwärzchen, Nackenschild braungrün, vorn schneeweiss gerandet, Kopf kastanienbraun.

T. murinana *Hbn.* Fig. 105; *Ratz.* in Grunert Forstl. Blätter 8. Heft, Fig. 1, 2, 3. 4 (var.), 5.; *Ratz.* Forstinsecten Bd. II. Taf. XII. Fig. 5 *(histrionana); Ratz.* Waldverderbniss Bd. II. Taf. V. Fig. 1, 3F., 4, 5 (var.), 6 (var.). — Der histrionana äusserst ähnlich, aber Mittelbinde auf den Vorderflügeln nicht von der helleren Grundfarbe durchschnitten, sondern stets zusammenhängend. Das Wurzelfeld von einer gebogenen, auf dem Innenrande aber rechtwinkelig aufstehenden, braunen Linie begrenzt. Saumflecken kleiner als bei histrionana, oft in Linien aufgelöst. Variirt sehr in Zeichnung und

*) v. Tischer, Taschenbuch für Schmetterlingsammler 1804, II. Aufl. 1825.

Färbung; einzelne Varietäten haben anstatt der Binden und Flecken überhaupt nur dunkle Wellenlinien. Hinterflügel braungrau. Flügelspannung 15—23 mm. Raupe grün, Kopf und Nackenschild dunkelbraun, letzteres mit weissem Vorderrande.

Gestützt auf die Autorität des Cataloges der Lepidopteren des europäischen Faunengebietes von Staudinger und Wocke (1871), sowie auf die des Professor Fritzsche führe ich die beiden Arten histrionana und murinana getrennt auf, die Frage offen lassend, ob nicht Ratzeburg und Heinemann Recht haben, sie zusammenzuziehen. Die grosse Veränderlichkeit der Zeichnung der murinana lässt allerdings die Vermuthung zu, dass sie überhaupt als Varietät zu histrionana gehöre. Die Beobachtungen über die Lebensweise der fraglichen Falter stellen die Sache noch nicht sicher, um so weniger, als sie nicht monophag sind. Vielleicht ist murinana auf die Tanne (Abies pectinata *DC. [picea L.]*) beschränkt (?), histrionana entschieden nicht. Anfang der 60er Jahre, als der Tannenwickler in der Gegend von Karlsbad verheerend auftrat, habe ich beide Arten in grosser Masse gezogen, die typischen Exemplare an Ratzeburg geschickt, der sie in der Waldverderbniss abgebildet hat. Leider liess ich damals die Larven ohne genauere Untersuchung und unterliess die Fichten- von den Tannenfressern zu trennen. Ein unzweifelhaft ächtes Exemplar der histrionana *Frl.* erzog ich schon früher von der Weymouthskiefer. — Es muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, die Artfrage zu entscheiden; der Forstwirth muss sich bis dahin practisch mit dem Namen „Tannenwickler“ oder mit histrionana begnügen.

Flug des Falters im Juni oder Juli. — Die grünlichen Eier überwintern wahrscheinlich an den Knospen. Entwickelung im Frühjahre. An Fichten soll die Raupe mit alten Nadeln anfangen, sie zunächst an den Haupttrieben verspinnend (Saxesen). Später, wenn die neuen Triebe hervorbrechen, greift sie diese oft noch unter den anhangenden Ausschlagsschuppen an, so dass die 2,5—5 mm. langen Triebe oft an einer Seite bis auf den Stengel abgefressen werden und sich ganz krumm biegen (S. Holzschnitt). Immer setzen die Raupen dabei ihr röhriges Gespinnst fort, sowie sie weiter fressen (Saxesen). An Tannen beginnt die Raupe mit den Maitrieben; zur Verpuppungszeit (Juni) nimmt der Frass ein anderes Ansehen an, indem die ganzen Zweige wie mit dünnen Gardinen, in welchen dann die Puppen und lose Nadeln zerstreut hängen, überzogen sind (S. Holzschnitt S. 80). Die Tannentriebe vertrocknen auch ohne Kahlfrass (Ratz.). — An mehreren der von mir untersuchten Tannen-Frassobjecte fand ich ausgefressene Knospen, so dass ich glaube, das kleine Räupchen beginnt seinen Frass in den Knospen, bevor es an die Maitriebe geht, vorausgesetzt, dass dieser Knospenfrass nicht der nigricana *HS.* angehörte, welche ich jedoch nicht mit erzog; alte Tannennadeln frass der Wickler entschieden nicht (J.). v. Tischer bemerkt von histrionana *Frl.*, dass die Raupe im Juni auf „Tannen (Pinus picea)“

lebt und sich gewöhnlich an den jüngsten Trieben, zwischen zusammengesponnenen Nadeln aufhält, sich auch darin verpuppt; Anfang Juli erscheine der Schmetterling, der in den Wäldern des Meissner Hochlandes und in Württemberg, aber stets nicht häufig vorkommt. Als Sachse hat v. Tischer jedenfalls unter Tanne Abies pectinata *DC.* verstanden, obgleich er hinter Pinus picea den Autornamen Linné nicht anführt.

Bedeutung und Begegnung. Der Tannenwickler (Tannentriebwickler, Vollnadelwickler) tritt an die Spitze mehrerer verwandten Arten, die aber alle seltener, daher von geringerer wirthschaftlicher Bedeutung sind*). Er ist zwar auch auf Fichten gefunden worden, und zwar vorzüglich auf jüngeren (Koch, Saxesen); sehr schädlich hat er sich aber nur auf Weisstannen gezeigt, und zwar zuerst in der Gegend von Karlsbad und Eger. Er hat gleichmässig die dominirenden wie unterdrückten Stämme, ja auch den Unterwuchs angenommen und eine für Wickler seltene Gefrässigkeit gezeigt, bis zur völligen Vernichtung aller jungen Triebe, so dass hier auch ohne Zuthun des Borkenkäfers alle wiederholt von ihm befallenen Bäume fast ohne Ausnahme getödtet wurden. Ausgewachsene Bestände waren nach Koch nicht so empfindlich wie jüngere, bis zu 50—60 Jahren**). Schwächere Triebe sind dem Insect lieber, als kräftige. Das „sehr schädlich" wird mancher für übertrieben halten, der an die geringe Schädlichkeit der übrigen Wickler (und Motten) denkt. Man muss indessen erwägen, dass die Maitriebe der Tanne, als einer schattenliebenden Holzart, ganz besonders weich und empfindlich sind, dass sie unmittelbar nach dem Frasse sich krümmen und bräunen, wie bei keinem anderen Nadel-

*) Mit histrionana frisst auf Fichten die grosse Tortrix (Cacoecia *Hbn.*) piceana *L.* (fast eben so gross wie eine kleine Forleule mit vorherrschend braunrother Färbung, ausgezeichnet durch das Ueberfliegen auf Kiefern); nur (?) auf Fichten Steganoptycha Ratzeburgiana *Sx.* (12—13 mm. Flügelspannung, rothbraun) die Triebe am Ende aushöhlend, verdrehend und verspinnend (wie beim Holzschnitt S. 79); ferner die Knospen zerstörende, aber auch in der Bastschicht fressende Argyresthia illuminatella *Zll. (Bergiella Sx. Ratz.)* (13—14 mm. Flügelspannung, mit strohgelben Vorderflügeln). — Auf Tannen die Knospen aushöhlende Grapholitha nigricana *HS.* und die durch rothgelben Kopf des Falters und der Raupe ausgezeichnete Steganoptycha rufimitrana *HS.*

**) Hiernach gehört der Tannenwickler mehr zu den Bestandes- als zu den Culturverderbern, da er indessen auch jüngere Pflanzen angeht, mag ihm der von Ratz. hier angewiesene Platz bleiben.

holze, dass ihre Epidermis sogar angenagt ist, und dass endlich der Frass des Tannenwicklers meist mehrere Jahre in denselben Beständen wiederkehrt.

Rechtzeitige Entdeckung des Insectes und baldigste Beseitigung der inficirten Stämme, die durch Verbreitung der, selbst über Felder fortgeführten, Schmetterlinge bald andere Orte anstecken, ist die Hauptsache. Kommt es zum Abtriebe, so untersuche man ja genau, ob man es mit ganz todten oder nur kranken Stämmen zu thun hat, in welchem letzteren Falle man sich nicht übereile. Kehrt dann der Frass abermals wieder, so kann man auch Koch's Anräucherung benutzen, die leicht ausführbar ist, wegen möglicher Feuersgefahr aber vorsichtig betrieben werden muss. Koch liess die raupenfrässigen Bestände im Mai durchforsten, das dadurch gewonnene Reisig auf gleiche Haufen vertheilen und diese anzünden. Durch das noch grüne Material wird ein dicker Rauch erzeugt, welcher sich namentlich bei feuchtem Wetter in den Beständen lagert. Die Raupen fallen massenhaft von den Bäumen und können in das Feuer gekehrt werden. Irgend eine andere Vertilgungsweise ist schon deshalb nicht gut möglich, weil das Insect in keiner Form jemals auf die Erde kommt, sich in der Regel in den Wipfeln bereits grösserer Tannen aufhält, welche auch der Falter umschwärmt. Findet sich, was sehr häufig, in den kranken Bäumen der Borkenkäfer ein, so behandelt man diesen.

XIII. Der Fichtennestwickler.

Grapholitha tedella *Cl. (taedella L., comitana S.V., hercyniana Frl., Ratz.* (Forstins. II. Taf. XII. Fig. 4).

Allgemeiner Gattungscharacter Seite 75; bei der Untergattung Paedisca *Ld.*, zu welcher tedella gehört: Mittelast der Hinterflügel gegen seinen Ursprung gebogen und daselbst dem Ast 4 etwas genähert, Ast 3 und 4 kommen aus gemeinschaftlichem Stiele, Ast 7 und 8 der Vorderflügel ungestielt, Ast 10 entspringt näher an 9 als an 11.

G. tedella *Cl.* (Fichtennest- oder Hohlnadelwickler *Ratz.*) Vorderflügel dunkelbraun mit Goldschimmer, mit silberweissen, welligen Querbinden so durchzogen, dass die Grundfarbe zurücktritt. Die glänzend hellgrauen Franzen mit 1 oder 2 weissen Augenpunkten, mit scharfer, schwarzer Theilungslinie. Spiegel nur durch eine silberne, dunkel ausgefüllte Doppellinie auf dem Innenwinkel angedeutet. Hinterflügel ziemlich schmal und spitz, graubräunlich mit weisslichen Franzen. Unterseite glänzend hellgrau. Gesicht und Palpen weisslich. Flügelspannung reichlich 12 mm. — Raupe licht gelbbraun mit 2 braunrothen Rückenstreifen, oder auch grünlich mit 2 helleren oder schmutzigeren Linien; Kopf, Nackenschild und Brustfüsse braunschwarz, gefleckt; bis 9 mm. lang. — Auch diese Art verräth sich durch ihre Lebensweise.

Der Schmetterling umschwärmt in schnellem, taumelndem Fluge im Juni (zuweilen, besonders in der Ebene, schon im Mai), selbst noch im Juli, bei hellem Tage die jungen Fichten, viel seltener die Tannen, setzt sich aber am liebsten innerhalb der geschützten Zweige, in Dickungen, Hecken etc., um hier seine Eier an die Nadeln zu legen. Im August, oder im September, werden die 16füssigen Räupchen bemerkbar. Sie verspinnen mehrere (bis 12 bis 15) Nadeln zu einem kleinen lockeren, mit Kothstückchen verwebten Nestchen und fressen sie inwendig aus, indem sie durch ein kleines Loch in jede Nadel hinein- und wieder herauskriechen (vergrössert in der Abbildung). Bald werden die Nester weisslich, dann braun, und fallen neben den grünen, gesunden Nadeln schon von fern auf. Neue Nester unterscheiden sich immer durch die Frische der weiss und grün gescheckten Nadeln von den vorjährigen, welche nur braune, trockene Nadeln enthalten. Im Spätherbst lassen sich die Räupchen an Fäden zur Erde nieder und verpuppen sich unter dem Moose, zum Theile in der Erde selbst, fressen also im nächsten Jahre nicht mehr. Ich habe sie in mildem Herbste bis in den November im Neste gefunden, dann aber nicht mehr in den Nadeln. Ob hier auch einzelne sich verpuppen?

Bedeutung und Begegnung. Dieser weit verbreitete Wickler ist bei uns nur im Gebirge häufig, im höheren Norden (z. B. auf der Insel Oesel nach v. Nolcken) auch in der Ebene schon vom Mai an wolkenähnlich schwärmend. Er tritt meist nur in Fichten auf, die noch nicht durchforstet sind, und selten (wohl nie bis zur Schädlichkeit) in Tannen. Er tödtet zwar keine Stämme, macht sie aber in grosser Ausdehnung kränklich. Anfangs sitzen die Nester nur versteckt im Innern der Zweige; später aber, wenn das Insect sich vermehrt, wird Alles überzogen, und es geben die braunen Nadeln den jungen Schonungen, oft so weit das Auge reicht, ein trauriges Ansehen.

Durch das Streurechen während des Winters wird wohl eine grosse Menge der, an der Erde überwinternden, Räupchen weggebracht, aber viele, und gewiss die Mehrzahl, bleiben liegen und es wird durch Bodenverschlechterung und Entblössung der Wurzeln mehr Schaden als Nutzen gestiftet. Einige Hilfe verspricht man sich von der Durchforstung. Das Insect liebt dunkle Orte, und wird also durch Auslichtung in seinem Gedeihen gestört. Die Durchforstung müsste im Herbst erfolgen, damit man die zu dieser Jahreszeit noch zwischen den Nadeln befindlichen Raupen durch Verbrennen vertilgen kann.

Anmerkung. Der Name hercyniana, unter welchem Ratz. obige Art aufführt, gehört einer anderen Species an, nämlich Penthina hercyniana *Tr.*

Diese bildete Ratz. in Forstins. II. Bd. Taf. XII. Fig. 2 unter dem Namen clausthaliana ab. (J.)

XIV. Die Lärchen-Minirmotte.

Coleophora laricella *Hbn.* (*laricinella Ratz.*).

Seltener schädlich in Lärchenculturen, mehr in jungen Beständen, welche sich bereits anfangen zu reinigen. Näheres daher bei den Bestands-Verderbern, desgleichen über Verwandte.

XV. Die Saateulen. (J.)

Agrotis vestigialis *Hfn.*, *Rott.* (*valligera Tr.*, *Hbn.*, *Ratz.*), segetum *S. V.* (*clavis Rott.*, *segetis Fabr.*, *Hbn.*).

Die zu den Eulen gehörige Familie Agrotidae, zugleich Gattung Agrotis *O.*, nach v. Heinemann: Stirn unter der Behaarung flach. Augen nackt, unbewimpert. Palpen aufsteigend, das Endglied geneigt. Thorax robust, ohne schneidigen Längskamm. Hinterleib ohne Schöpfe. Schenkel unten behaart, die Mittel- und Hinterschienen mit Dornborsten, Vorderschienen ohne Hornklaue am Ende. Rippe 7 der Hinterflügel aus der vorderen Ecke der Mittelrippe, Rippe 5 schwächer. — Raupen nackt und dick, leben am Tage versteckt und nähren sich von niederen Pflanzen.

A. vestigialis *Hfn.*, *Rott.* (*valligera Tr.*, *Hbn.*, *Ratz.*, *clavis Esp.*) (Kiefernsaat-Eule). Vorderflügel aschgrau und bräunlich gemischt; gewöhnlich mit 3 deutlichen Makeln, einer grossen, schwarzbraunen Zapfenmakel, einer kleinen, länglichen, querliegenden, schwarz gerandeten Ringmakel und einer grossen, dunklen, schwarz umsäumten Nierenmakel; zwischen beiden letzteren eine dunkle Verbindung von der Breite der Ringmakel. Die weissliche Wellenlinie am Saume mit dunklen Pfeilflecken zwischen den Rippen. Hinterflügel grau-weisslich, am Saume grau, beim ♀ bis in die Mitte, mit einem dunklen, mondförmigen Mittelfleck, welcher segetum fehlt. Fühler des ♂ bis zum letzten Fünftel kammzähnig. Länge 14, Flügelspannung 30—33 mm. (Waldverderbniss II. Taf. IV. Fig. 2). Flugzeit August und September.

A. segetum *S. V.* (*segetis Fabr.*, *Hbn. clavis Rott.*) (Wintersaateule, Erdraupe). Variirt sehr bedeutend. Vorderflügel gelbgrau oder gelbbraun, dunkel gesprenkelt, vor dem Saume schwärzlich; die drei verschiedenen Makeln schwarz umzogen. Hinterflügel mit bräunlichen Rippen und dunklem Saume, ohne mondförmigen Mittelfleck. Fühler des ♂ bis zum letzten Drittel kammzähnig. Länge 14—15, Flügelspannung 35—38 mm. (Waldverderbniss II. Taf. IV. Fig. 3, darunter ein dunkel gefärbtes Exemplar). Flugzeit Mai und Juni (nach v. Heinemann).

Die Raupen der Gattung Agrotis sind sehr schwer von einander zu unterscheiden, auch Ratzeburg gelang es nicht, jene der beiden hier genannten Arten sicher zu trennen. Der graue Farbenton ist sehr veränderlich, zieht sich mehr oder weniger in's Grünliche oder Röthliche. Zeichnung fehlt.

Auf jedem Körperringe 4 schwarze Punkte, deren jeder ein Härchen trägt. Das vordere Paar dieser Punkte steht auf jedem Ringe etwas höher, als das hintere. Altum giebt*) zur Unterscheidung von vestigialis *Hfn.* und segetum *S. V.* einen plastischen Unterschied an: Die nach hinten gerichtete Spitze des dreieckigen Kopfschildes der Raupe berührt bei vestigialis die vordere Spitze des gleichfalls dreieckigen Stirnfeldes, während beide Spitzen bei segetum sich nicht erreichen, sondern einen deutlichen Zwischenraum lassen. — Die etwa 2,5 cm. langen, braunen Puppen unterscheiden sich dadurch, dass die am After befindliche Doppelspitze bei vestigialis sehr kurz, bei segetum länger ist.

Lebensweise der vestigialis *Hfn.* Durch die auf gründliche Beobachtungen gestützten Berichte des Oberförster-Candidaten Kennemann zu Miala in Posen (jetzt Oberförster zu Hartigswalde im Reg.-Bez. Königsberg) und des Oberförsters v. Kujawa zu Hoyerswerda**) (Reg.-Bez. Liegnitz), sowie durch eigene Untersuchungen wurde Altum (l. c.) in die Lage versetzt, über die Lebensweise dieses forstlich entschieden bedeutenden Falters genaue Mittheilungen zu machen, welche wesentlich diejenigen Ratzeburg's ergänzen und berichtigen. — Der Schmetterling fliegt in der zweiten Hälfte des August bis Mitte September. Während dieser Zeit erfolgt die Begattung und Eierablage, letztere an passenden Stellen auf den Boden zerstreut. Die Raupen kriechen noch im Herbste aus und überwintern, geschützt von der Bodendecke oder obersten Erdschicht. Sie sind sehr polyphag, und nehmen die kleineren Räupchen anfänglich wohl nur die zarten Wurzeln von Gräsern und Kräutern. Im Frühjahre, April und Mai, sobald der Boden frostfrei geworden, beginnt der zweite Frass, und vermögen die Raupen nunmehr etwas consistentere Nahrung zu nehmen. Einjährige Kiefernpflanzen leiden schon erheblichen Schaden, weniger die kräftigeren, zweijährigen. Im Mai und Juni werden die einjährigen Pflanzen meist in der Nähe des Wurzelknotens, aber nicht tiefer als bis zu 2 cm. unter der Erde, abgebissen, und werden das Wurzelstück und der Stengel bis zu den Nadeln verzehrt, diese selbst nicht. Später frisst die Raupe auch die Nadeln; gewöhnlich beisst sie dieselben in der Mitte durch und verzehrt den Stumpf sammt der Blattscheide, seltener die abgebissenen Enden. Auch das Stämmchen selbst und die oberen Wurzeln werden angegangen. Die im Juni bereits erstarkten Pflanzen werden gewöhnlich nicht ganz, sondern nur bis zur Mitte durchgebissen und knicken dann um. Später werden Stämmchen und Seitenzweige nur noch benagt. — Zweijährige Kiefern werden nur benagt und an den schwachen Seitenzweigen durchbissen, sowie deren Nadeln verzehrt (v. Kujawa), so dass keine Pflanze davon eingeht. Kennemann berichtet dagegen, dass die Raupe den Mitteltrieb und einige Seitentriebe abbeisst und verzehrt. Gegen Schluss der Frasszeit wird das verholzte Stämmchen oft über der Erde so durchbissen, dass die Pflanze umsinkt. — Die lichtscheuen Raupen fressen in der Regel bei Tage, jedenfalls bei hellem Sonnenschein, unterirdisch, bei Nacht dagegen oberirdisch. Die Wanderung von einem Frassobject zum anderen erfolgt nur in der Nacht oberirdisch, bei Tage wühlen sie sich in der Bodenoberfläche

*) Danckelmann, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 7. Bd. 1875. S. 115.
**) Zu vergl. auch Jahrbuch des schlesischen Forstvereins für 1873. S. 51 u. f.

fort, ähnlich wie Werre oder Maulwurf, ihre Gänge sind aber natürlich sehr viel kleiner; dieselben liegen selten über 1 cm. tief im Boden. Manchmal ziehen die Raupen die oberirdisch abgebissenen Pflanzentheile in die Erde, um sie dort zu verzehren. — Die Verpuppung erfolgt in einem Cocon im Boden, nur ausnahmsweise an büschelig gewachsenen Kiefernpflanzen, in der Zeit von Ende Juni bis August. Ausnahmen von der normalen Entwickelung sind, wie bei anderen Insecten individuell und hängen im Allgemeinen von äusseren Einflüssen ab. Wesentliche Verschiebungen der Entwickelungszeit lassen Verminderung oder Aufhören des Frasses vermuthen.

Bedeutung und Begegnung. Die Saateule (vestigialis) ist zwar weit verbreitet, hauptsächlich aber auf lockeren Sandboden angewiesen. Man wird also nur auf solchem an Vorbauung und Vertilgung zu denken haben, denn hier wird sie freilich, wie die Erfahrung lehrt, zu einem äusserst schädlichen Forstinsect. Kiefernculturen können vollständig durch sie vernichtet werden, namentlich weil die Frasszeit sehr lang ist. Nach der Mittheilung des Oberf. v. Kujawa wurden in einer Kiefercultur 25% der einjährigen Pflanzen getödtet, obgleich ungefähr nur eine Raupe auf 26 Pflanzen kam (505 Raupen auf ein Hektar), und obgleich fortwährend viele Raupen durch Aufsuchen vertilgt wurden, andere Insecten aber wenig vertreten waren.

Oberförster Kennemann hat die Raupe auch ziemlich schädlich in einer Anpflanzung caspischer Weiden gefunden. Es wurden dort unter 74 Pflanzen 700 Stück Raupen gesammelt. Dass vestigialis Laubhölzer annimmt, kann nicht auffallen, da sie sehr polyphag ist. Diese vermögen aber derartige Beschädigungen leichter zu ertragen, als die weniger reproductiven Nadelhölzer. Im mitgetheilten Falle war übrigens die Species nicht sicher gestellt.

Ueber die forstliche Bedeutung von A. segetum *S. V.* fehlen bei der schwierigen Unterscheidung der Raupen genaue Angaben. Ja es ist wohl nicht unmöglich, dass auch noch andere Arten der Gattung Agrotis forstlich nicht gleichgiltig sind.

Gegen vestigialis empfiehlt Altum als Vorbauungsmittel die vollständige Reinigung der für die Cultur im nächsten Frühjahre bestimmten Plätze von jedem Krautwuchs, bevor der Schmetterling seine Eier ablegt, also in der ersten Hälfte des August. Da die Räupchen schon im Herbste auskriechen, lässt sich kaum annehmen, dass der Schmetterling seine Eier dorthin legen möchte, wo erstere gar keine Nahrung finden. Diese Bearbeitung des Bodens wäre bei Bestandesanlagen im Sommer in etwa 0,4 m. breiten Streifen, Furchen oder Plätzen auszuführen; im nächsten Frühjahre wird dann am besten gepflanzt. Sehr leicht ist diese Massregel in neu anzulegenden Saatkämpen durchzuführen, da hier die Reinigung auf der ganzen Fläche gründlich vorgenommen werden kann. Auch kurz nach dem Ablegen der Eier ist das Verfahren wohl noch erfolgreich. Dagegen dürfte selbst eine

ganz gründliche Bodenbearbeitung im Frühjahre, unmittelbar vor der Pflanzung, nicht sehr viel mehr helfen, denn die dabei herausgewühlten oder verschütteten Raupen wissen doch wieder den Weg zu den Pflanzen zu finden. Um sicher zu stellen, wann und wo die Eule am meisten schwärmt, empfiehlt Altum mit Recht ein bekanntes Mittel der Schmetterlingssammler: Man legt Apfelschnitte in mit Zucker süss gemachtes Bier, reiht dieselben auf Fäden und hängt sie in der verdächtigen Gegend auf. Abends und in der Nacht saugen die verschiedensten Eulen an diesen Schnitten in grosser Menge, und es handelt sich dann nur darum, den gesuchten Feind unter seinen Verwandten zu erkennen. In der Gegend nun, wo sich viele Falter finden, wird man das genannte Vorbauungsmittel anwenden müssen. — v. Kujawa empfiehlt ferner die Pflanzung zweijähriger Kiefern, da diese den Frass leichter zu überstehen vermögen. — Von anderen Seiten, auch von Ratzeburg, wurde sehr tiefes Pflanzen vorgeschlagen; Altum hat jedoch wohl recht, wenn er sich von solcher Schutzmassregel nicht viel verspricht, weil die Raupe ober- und unterirdisch frisst.

Als Vertilgungsmittel kann wohl nur das Einsammeln der Raupen angesehen werden, da sie sich nicht tiefer als 2 bis 3 cm. unter der Erdoberfläche, meist unter dem Wurzelknoten befinden. Nach v. Kujawa fasst man mit der Hand in die Erde, zieht die Pflanze zwischen den Fingern durch und wirft so den lockeren Boden heraus, in welchem dann die Raupe leicht aufgefunden wird. Der Boden wird hierauf wieder an die Pflanze gegeben. Dieses Mittel hat sich bewährt, und kosteten 0,96 Hektar, welche von einer Frau und 3 Kindern in einem Tage abgesucht wurden, nur 2,25 Mark. Bei gehöriger Uebung der Leute glaubt v. Kujawa noch etwas billiger, vielleicht für 2 Mark, erfolgreich absuchen lassen zu können. Jedenfalls ist dieser Aufwand vollständig gerechtfertigt gegenüber den sonst nöthig werdenden, viel höheren Ausbesserungskosten. Das Vorhandensein von Raupen bemerkt man durch die Farbe des Grases, durch einzelne oberflächlich abgefressene, umfallende Pflanzen. Auch die zuweilen bemerkbaren Gänge der Raupen verrathen den Feind; an deren Ausmündung, wo die Raupen in der Nacht hervorgekommen sind, finden sich kleine Erhöhungen, Erdklümpchen, wie von Regenwürmern herrührend. Früh am Morgen, bei trübem Wetter, kann man auch die Raupen oberirdisch finden, noch mehr bei Nacht, wenn man die Culturfläche mit Hilfe einer mit Reflector versehenen Lampe absucht.

XVI. Blattwespen. (J.)

Nematus abietum *Hrtg.* und Lyda campestris *L.*

Gattung Nematus *Jur.*: Die borstenförmigen Fühler 9gliederig. Vorderflügel mit 1 Radialzelle und 2 bis 4 Cubitalzellen; beide rücklaufende Adern ent-

springen aus der zweiten Cubitalzelle. Hinterflügel mit 2 Mittelzellen. Kopf klein und kurz, Stirn zwischen den sich nahe stehenden Fühlern leistenartig erhaben. — Larven 20füssig, das vierte und vorletzte Glied fusslos. Zwischen den Bauchfüssen ausstülpbare Warzen und auf dem Körper einzelne Haare. — Cocon aus dichten Fäden gewebt, nicht pergamentartig, wie bei Lophyrus.

Nematus abietum *Hrtg.* (Fichtenblattwespe). 1 Radial- und 3 Cubitalzellen, lanzettförmige Zelle gestielt. Fühler so lang, wie der Hinterleib. ♀ schwarzbraun; Mund, bisweilen Scheitelrand der Augen, Halskragen, ein Fleck auf der Mittelbrust und je einer zu dessen Seiten blassbraun; Bauch ebenfalls lichter. Beine blassbraun, Hüften, Schenkelringe und Wurzeln der Hinterschienen licht, Tarsen schwärzlich. Flügel glashell, Geäder braun; Wurzel, Randader und Mal blass. Bauchspitze zusammengedrückt, gekielt. Länge 5, Flügelspannung 11 mm. — ♂ etwas kleiner, blassbraun, Scheitel, Oberseite der Fühler und der ganze Rücken braunschwarz. Halskragen gelblich. Flügel und Beine wie ♀. — Die bis 14 mm. lang werdende Larve mit je einer Haftwarze am Bauche hinter dem ersten und zweiten Paare der Bauchfüsse. Ebenso grün, wie die jungen Fichtennadeln. Kopf mit einem dunklen Augen- und Fühlerfleckchen jederseits, sowie mit dunklem Mund. Behaarung nur mit der Lupe sichtbar. Ueber jedem Bauchfusse ein kleines Häufchen von Dornenwarzen. — Die Wespe legt im zeitigen Frühjahr, Ende April, Anfang Mai ihre Eier an die sich entwickelnden Triebe, gewöhnlich des Wipfels, 10—20jähriger (mitunter auch jüngerer und älterer) Fichten. Nach 3 bis 4 Tagen kriechen die Larven aus und benagen zuerst in Gesellschaft die jungen Nadeln, so dass diese bald roth werden und herabhängen; später fressen die Larven auch mitunter einzeln und verzehren die ganzen Nadeln bis auf einen kleinen Stumpf. Nach 4 bis 5 Wochen geht die Larve nicht sehr tief in die Erde, fertigt sich einen dichten Cocon, in welchem sie während des ganzen Sommers und Winters ruht und sich etwa 14 Tage vor der Schwärmzeit verpuppt. (Abbildung: Waldverderbniss II. Taf. II. Fig. 3.).

Gattung Lyda *Fabr.*: Die borstenförmigen Fühler 19—36gliederig. Vorderflügel mit 2 Radial- und 4 Cubitalzellen. Hinterleib breit, flach, mit scharfen Seitenrändern und scharf abgesetzten Ringen. Kopf glatt und sehr beweglich. — Larven sehr ausgezeichnet durch den Mangel der Bauchfüsse, sie haben nur 6 gegliederte Brustfüsse und am letzten Hinterleibsringe noch ein Paar gegliederter Füsse, Nachschieber. Am Kopfe über dem Auge siebengliederige Borstenfühler. Sie leben nicht frei, sondern in aus Blättern gefertigten Röhren, oder theils einzeln, theils gesellig in Gespinnsten. — Ruhe der Larve im Winter in einer Erdhöhle ohne Cocon. Die Wände der Höhle sind sehr wenig haltbar, mit Vorsicht kann man jedoch die etwa haselnussgrossen Pillen aus der Erde nehmen, in welchen die Larve ruht. Verpuppung 14 Tage vor der Entwickelung zum vollkommenen Insect.

Lyda campestris *L.* Vorderschienen ohne Seitendorn. Viertes Fühlerglied länger als der Schaft, 2 bis 4mal so lang wie das fünfte. Glänzend blauschwarz; Mitte des Hinterleibes röthlich-gelb; Mund, Fühler, Augenfleck, Schildchen, Knie, Schienen und Füsse gelb. Flügel gelblich mit gelben Adern, blauem Fleck an der Basis des gelben Mahls. Fühler 34 bis 36gliederig.

(Taf. VI. Fig. $2^{F.}$). — Larve schmutzig grün mit bräunlichem Kopfe, dunklem Rückenstreif, jung mit Querreihen dunkler Fleckchen, welche später verschwinden. Länge bis 26 mm. (Taf. VI. Fig. $2^{L.}$). — Wespe im Mai und Juni, legt ihre Eier an die Maitriebe junger 3 bis 6jähriger Kiefern. Die Larve frisst einzeln in einem langen, mit Kothklumpen verklebten Gespinnstsacke (Fig. $2^{L.}$).

Bedeutung und Begegnung. Wir führen diese beiden Blattwespen unter den Culturverderbern auf, da sie vorzugsweise auf jüngeren Pflanzen leben. N. abietum hat sich schon wiederholt recht schädlich gezeigt. Die abgefressenen Triebe sehen bald rothbraun aus, doch bleiben die Knospen gewöhnlich gesund und treiben im nächsten Frühjahr wieder; oft wiederholter, geselliger Frass vermag indessen wohl auch einzelne Triebe ganz zu tödten. Bei oberflächlicher Betrachtung aus der Ferne hat der Frass einige Aehnlichkeit mit Frostschaden. Einzeln bemerkt man den Schaden alljährlich. Ausser den von Ratzeburg in der Waldverderbniss mitgetheilten, bedeutenden Beschädigungen der Fichten durch das Insect erwähne ich, dass es in Sachsen Ende der 60er Jahre sehr weit häufig verbreitet war, namentlich habe ich es in der Gegend von Moritzburg, doch auch auf Tharander Wald beobachtet. — Der Frass der seltener und einzeln auftretenden L. campestris beschränkt sich nur auf Kiefern und würde sehr schädlich sein, wenn das Insect häufiger wäre. Es findet hier nur deshalb Erwähnung, weil es die grosse Gattung Lyda gut repräsentirt und in seinem Auftreten eine so sehr auffällige Erscheinung bietet. Ratzeburg rechnet es zu der sogenannten grossen Kiefernblattwespe. — Gegen beide Wespen lässt sich nicht viel thun; Schutz einzelner Pflanzen durch Ablesen der Larven.

XVII. Die Fichtenquirl-Schildlaus. (J.)

Coccus racemosus *Ratz.*

Die Schildläuse bilden eine besondere Familie (Coccina) der Schnabelkerfe (Halbflügler, Hemiptera *L.*, Rhynchota *Fabr.*). ♀ flügellos, ♂ mit 2 oder 4 Flügeln ohne Zellen. ♂ ohne Schnabel mit vollkommener Verwandlung; ♀ mit Schnabel und ohne Metamorphose, Fühler 6—25gliederig. Die ♀ schwellen beerenförmig, kugelig oder schildförmig an, saugen sich mit dem Schnabel an der Pflanze fest, legen die Eier unter sich und bleiben unbeweglich, gleichsam brütend über den Eiern, diese mit dem Körper bedeckend. Nach dem Tode des ♀ kriechen die kleinen Larven hervor und zerstreuen sich auf der Pflanze. Das ♂ ist äusserst fein, klein, schwer zu beobachten.

Coccus (Lecanium) racemosus *Ratz.* (Forstins. Taf. XI. Fig. 8.). Das etwa 1 mm. lange ♂ hat gegen 3 mm. Flügelspannung. Zwei den ganzen Körper an Länge übertreffende Schwanzfäden; die 9gliedrigen Fühler so lang,

wie Kopf und Rumpf zusammen; zwei röthlich-weisse Flügel mit einem röthlichen Gabelnerv. Zwischen den Schwanzborsten das männliche Glied so lang wie der Hinterleib. — An dem mehr oder weniger stark kugelig angeschwollenen, anfangs gelb-, später dunkelbraunen ♀ bemerkt man den Schnabel und die verschwollenen Gliedmassen der Larve nur an der Unterseite. — Begattung meistens wohl Ende Mai. Nach derselben schwillt das ♀ im Durchmesser auf 3 bis 4 mm. an; die durch dasselbe gebildete, kugelige Umhüllung schliesst über 1000 rosenrothe Eier ein, wird allmälig brüchig und endlich, im Juli bis August, verlassen die kleinen, blassrothen Larven die mütterliche Hülle. — Die ovalen, plattgedrückten, männlichen Larven haben einen grossen Kopf mit 6gliederigen Fühlern; sie bleiben während des Winters an den Nadeln mit einem dünnen Schildchen überzogen, unter welchem sie sich gegen das Frühjahr zu Puppen verwandeln. Ende Mai erscheint das fertige Insect. — Die weiblichen Larven kriechen vor Winter an die Nadelachseln der diesjährigen Triebe, wo sie sich festsaugen. Anfangs Mai haben sie einen Durchmesser von etwa 1,5 mm.; sie bedecken sich mit einer weissen Wolle und schwellen endlich bis zu Erbsengrösse an. — Generation einfach.

Bedeutung und Begegnung. Wie schon Ratzeburg im dritten Bande der Forstinsecten nach Cotta und v. Pannewitz mittheilt, ist das Insect zu den sehr schädlichen zu rechnen. Neuerdings wurde ein Frass desselben auf den kgl. sächsischen Revieren Rossau und Dittersbach im Jahre 1866 durch Brachmann beschrieben*). Die jungen 10—15jährigen Fichten haben dort sehr gelitten, einzelne wurden sogar ganz zum Absterben gebracht. Auf beiden Revieren zusammen waren gegen 50 Hektar Fichtenpflanzungen stark heimgesucht. Auf Rossauer Revier wurden auch die frohwüchsigsten Pflanzen angegangen, die geringwüchsigen schienen durch das Insect schon längere Zeit gelitten zu haben und dadurch in einen kränklichen Zustand gerathen zu sein. Hatten auch Frost (Mai 1866), G. pactolona und Chermes mitgeholfen, so war doch Coccus der Hauptfeind. Im Juni fing man an, die Mutterblasen mit den Eiern zu sammeln, dieselben wurden zerstampft oder verbrannt oder in fliessendes Wasser geworfen. Zum Sammeln verwendete man Kinder. Mit Hilfe kleiner, hölzerner Messer wurden die Blasen vorsichtig abgelöst; eine sehr mühsame Arbeit, da die Mutterblasen fest zwischen den Nadeln und Schuppenansätzen sitzen, und man daher leicht die Nadeln mit verletzen oder ausreissen kann. Auf Rossauer Revier wurden gesammelt vom 4. bis 16. Juni 30000 Stück gegen 93 Tagelöhne mit einem Aufwande von 59 Mark 40 Pfg., auf Dittersdorfer Revier ebenfalls in der ersten Hälfte des Juni 49 Liter gegen 370 Tagelöhne für 95 Mark. — Jedenfalls hat man durch dieses Sammeln einem bedeutenderen Schaden vorgebeugt. — In Fichtensaaten wurde ein nachtheiliges Auftreten des Insectes dort nicht beobachtet, sondern nur in Pflanzungen. — Unter den Feinden macht sich

*) Tharander Jahrbuch. 18. Bd. 1868.

namentlich der Rüsselkäfer Brachytarsus varius *L.* geltend, welcher die Mutterblasen ganz ausfrisst. Ein massenhaftes Auftreten von Coccinellen (Cocc. dispar *Ill.*) liess schliessen, dass auch diese nützlichen Thiere mit vertilgen helfen. — Endlich sei als Notiz noch erwähnt, dass Coccus racemosus von mir auf Tharander Revier 1867 auch in den Gipfeln alter, bis 100- und mehrjähriger Fichten gefunden wurde.

XVIII. Die Fichten-Rindenlaus. (J.)

Chermes abietis *L. (viridis Ratz.)*, coccineus *Ratz. (strobilobius Kaltb.)*.

Gattung Chermes *L.* gehört unter den Schnabelkerfen zur Familie der Pflanzenläuse (Aphidina); Fühler 5gliederig, sehr kurz; Flügel dachförmig tragend, Vorderflügel mit 3 Zweigadern; Hinterflügel mit einer meist verloschenen Zweigader (nach Kaltenbach). — Lebt nur auf Nadelhölzern.

Chermes abietis *L.* (*viridis Ratz.* Forstins. III. Taf. XII. Fig. 2.). Die geflügelten Thiere: Gelbbraun; Scheitel, Brust und Lappen des Thieres braun; Hinterleibsrücken kahl, gelbröthlich; die Astadern der Vorderflügel entspringen unmittelbar aus dem Unterrande. Länge 1 mm. (Kaltenbach, Monographie der Familie der Pflanzenläuse S. 200). — Am leichtesten durch den Frass zu erkennen. Diese Laus lebt in grossen, grünen, später braun werdenden Zapfengallen an der Basis der heurigen Zweige junger Fichten (Abies excelsa *Lam.*).

Lebensweise schon von de Geer sehr gut beobachtet. — Flügellose Läuse überwintern, durch ein weissliches Wollkleid geschützt, an den Wurzeln der beschuppten Fichtenknospen; dort bleiben sie an derselben Stelle sitzen bis zum nächsten Frühjahre, ohne sich merklich zu vergrössern. Je nach der Witterung, gewöhnlich schon im April, lebt das scheintodte Thierchen auf, saugt die erwachende Knospe an und wird zum vollkommenen Insect. Während dieser Zeit häutet sich die Laus einigemal, verliert dabei ihr Wollkleid, das sich aber bald wieder von selbst reproducirt. Nun legt das ausgebildete (2,25 mm. grosse) ♀, gewöhnlich im Mai, die gelben, gestielten Eierchen in einem Haufen ab und überdeckt sie mit weisslicher Wolle. Während dieser Zeit bohrt die überwinterte Laus die Nadeln der erwachenden Knospe am Grunde an, wodurch diese zur krankhaften Bildung einer Zapfengalle (s. Holzschnitt) veranlasst werden. Während diese Bildung am Triebe vor sich geht und das alte ♀ stirbt, schlüpfen die winzigen Thierchen aus den Eiern und begeben sich an die Zapfengalle, kriechen in die Winkel der schuppenförmig zusammengedrängten Nadeln und suchen, so tief wie möglich zwischen dieselben einzudringen. Die kleinen, kaum mit der Lupe erkennbaren Läuse saugen die angeschwollenen Nadeln an, häuten sich bald einigemal und bilden da, wo sie sitzen, nach und nach eine Höhle, welche endlich von der sich noch immer erweiternden Nadelschuppe überdeckt wird. Bis zum Puppenzustande bleiben 10 bis 20 in einer solchen Kammer. Hat das alte ♀ nur eine Seite der Knospe angestochen, dann bleibt die andere Hälfte des Triebes gesund, und es wird nur eine halbe Zapfengalle gebildet, während die gesunde Seite Nadeln von gewöhnlicher Bildung trägt. Es ist

dies namentlich an kräftigen Pflanzen der häufigere Fall. Während der Puppenzeit der Läuse werden die Gallen fest und trocken, verlieren ihre grüne Färbung und klaffen endlich an den Rändern der nie ganz verwachsenden Schuppen auf. (Siehe Holzschnitt.) Die älteren Puppen verlassen

ihre Kammern, häuten sich auf einer Nadel sitzend zum letzten Male und erhalten Flügel. Mitunter geschieht dies schon im Juli, aber auch erst im August. Wahrscheinlich erfolgt sogleich nach der letzten Häutung die Begattung (♂ kennt man noch nicht). Die geflügelten ♀ legen ihre Eier an Nadeln und Zweige, bedecken sie mit weisser Wolle und sterben, ihre Flügel dachartig über den Eierhaufen ausgebreitet. Die später ausschlüpfenden Jungen zerstreuen sich, überwintern und sind die Stammmütter der Läuse des nächsten Jahres. Demnach legen hier geflügelte wie ungeflügelte Insecten nur Eier (nach Kaltenbach).

Chermes coccineus *Ratz.* (*strobilobius Kaltb.*). Die Geflügelten: Dunkelbraunroth; Scheitel und Brustrücken dunkler; am After ein grosser, weissbestäubter Fleck; die Astadern der Vorderflügel entspringen nicht unmittelbar aus dem Unterrandnerv. (Kaltenbach l. c. S. 203). — Der vorigen in Gestalt und Lebensweise ähnlich. Zapfengallen weit kleiner, häufig schön

roth gefärbt, ohne Schopf, nehmen gewöhnlich die Spitzen der Nebenzweige ein. Entwickelung rascher. Hauptflugzeit Mitte Juni, daher die Erscheinung einer doppelten Generation, d. h. der wiederholten Gallenbildung im Nachsommer.

Bedeutung und Begegnung. Diese beiden Gallen bildenden Chermes sind unzweifelhaft schädliche Thiere, die gerade deshalb am unangenehmsten werden, weil sie vorzugsweise durch Frost, Wild- oder Insectenbeschädigungen kränkelnde Pflanzen angehen. Fast immer überwindet die Fichte endlich den Schaden, aber mit wesentlichem Zuwachsverlust. Etwas Anderes als Sammeln durch Abbrechen der noch ungeöffneten Gallen lässt sich nicht thun.

Anmerkung. Erwähnenswerth als Waldbeschädiger sind noch Chermes laricis *Hrtg.*, ohne Gallen an den Nadeln der Lärche. — Chermes strobi *Hrtg.* (*corticalis Kaltb.*) und piceae *Ratz.*, welche erstere oft die Stämme der Weymouthskiefer, letztere die der Tanne (Abies pectinata *DC.*) ganz bedeckt, Bedeutung noch nicht sicher ermittelt.

Zweite Abtheilung.

Nadelholzbestands-Verderber.

Bei der Vergleichung von Jung- und Altholz, Cultur und Bestand, bin ich zu dem Resultat gekommen, dass Altholz viel häufiger von Raupen, Jungholz mehr von Käfern, wenigstens in Kiefern, zerstört wird. Die grossen Raupen, wie Spinner, Nonne, Eule etc., würden bei enormer Vermehrung schnell verhungern, wenn sie nichts als das nadelarme Jungholz fänden; dies schliesslich auch noch zu fressen, werden sie ja oft genug gezwungen, wenn sie mit dem Hochholze fertig sind. Fichtenborkenkäfer finden im Hochholze besseres Unterkommen, einige Arten (z. B. cunicularius) befallen allerdings regelmässig die Culturen.

Praktisch wichtig ist im Allgemeinen noch die immer mehr festgestellte Erfahrung, dass einige Käfer, die sich von den Culturen fern halten, am liebsten die Stangenhölzer befallen und hier vorzugsweise die schwächeren Theile, also den Stamm des Wipfels wählen, wo sie auch das beste Auge oft nur schwer erreicht, da sie sich nur durch Harztröpfchen oder Wurmmehl verrathen, daher wohl die Namen Stangen-Wipfelkäfer (Hylesinus minor und Pissodes piniphilus) passen. Die Mitte hält Pissodes pini *L.* (abietis *Ratz.*), da er bald auf Culturen, bald in Stangenhölzern brütet, im letzteren Falle öfters in Weymouthskiefer, an welcher ich die Stangen von oben bis unten in den Quirlgegenden beharzt fand.

Unter den Vertilgungsmitteln wird hier das Sammeln den ersten Platz einnehmen und hauptsächlich die Raupen betreffen, seltener Puppen und Falter, am seltensten die Eier. Gegen die Käfer, selbst wenn einige dieselben wären, wie auf den Culturen, wird man anders operiren, häufig durch Fangbäume. Auch hier ist die Erkennung sehr wichtig, und besonders bei den Wipfelbewohnern schwer: beim minor kommt man damit oft zu spät, beim piniphilus immer noch rechtzeitig (nach Winter!), wenn nicht zu grosse Unaufmerksamkeit herrscht.

I. Rüsselkäfer.

Pissodes hercyniae *Hbst.*, piceae *Ill.*, piniphilus *Hbst.*

Ueber Gattung Pissodes *Germ.* zu vergl. S. 61.

P. hercyniae *Hbst.* (Harzrüsselkäfer). Länge ohne Rüssel 6 bis 7 mm. Hinterecken des Halsschildes deutlich abgerundet, die punktirt gestreiften Flügeldecken mit abwechselnd erhabenen Zwischenräumen. Hierdurch leicht von notatus und pini zu unterscheiden. Käfer schwarz, mehrere zerstreute Flecken auf dem punktirten Halsschilde und den Flügeldecken, das Schildchen und zwei schmale, unterbrochene Fleckenbinden auf den Flügeldecken gelblich weiss beschuppt. Generation äusserst unregelmässig, daher verschiedene Meinungen hierüber. Forstrath Kellner hat durch Zucht die einjährige Generation nachgewiesen*). Ueberwinterung hauptsächlich im Larvenzustande, doch findet man auch ausgebildete Käfer und Eier. Das ♀ legt gewöhnlich im Juli unter die Rindenschuppen einzeln oder auch einige (2 bis 7) Eier, im Ganzen vielleicht etwa 30 Stück, und zwar nur an Fichten. Die Larven fressen geschlängelte, in mehr oder weniger flachem Bogen verlaufende Gänge, welche oft nur theilweise beim Losschälen der Rinde sichtbar werden, weil sie namentlich Anfangs mitunter ganz im Baste liegen. Wo mehrere Eier beisammen lagen, also mehrere Larven von einem Punkte aus fressen, bilden die Gänge nicht selten unregelmässige Sterne**), die indessen als allmälig breiter werdende Larvengänge leicht von den Sterngängen einiger Borkenkäfer zu unterscheiden sind, da letztere als Muttergänge gleiche Breite behalten. Während des Herbstes, oft auch erst im nächsten Frühjahre bereiten sich die Larven ihre Wiege im Splint, welche mit ihrem Spanpolstern denen des

*) Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1869. S. 117. Kellner liess von einem Fichtenstamm, welcher im Juli mit Eiern besetzt worden war, Kloben aus der Mitte schneiden, die Ende October massenhaft Larven enthielten. Im Winter und Frühjahr wurden die Kloben möglichst naturgemäss behandelt und lieferten 86 Stück Käfer. Davon kamen etwa 3/4 der Anzahl Ende Juni innerhalb 3 Tagen zum Vorschein, die übrigen einzeln nach und nach, und die letzten 3 Stück erschienen erst 6 Wochen später. Wahrscheinlich waren die Eier nicht gleichzeitig abgelegt worden. Gegen diese die einjährige Generation bestätigende Beobachtung eines Entomologen, wie Kellner, ist ein Widerspruch nicht möglich. Dagegen ist es immerhin denkbar, dass durch besondere Umstände Verzögerungen der Generation stattfinden können.

**) Auffallend deutlich habe ich diese sternförmige Anordnung der Larvengänge bei Piss. pini *L.* in Weymouthskiefer gefunden. Zu vergl. Abbildung im Tharander Jahrbuch 25. Band. 1875.

notatus (Taf. VIII. Fig. 1) ganz ähnlich sind, nur ein wenig kleiner. Im nächsten Juni bis August erscheint der Käfer.

P. piceae *Ill.* (Tannenrüsselkäfer). Dem notatus in Gestalt und Färbung äusserst ähnlich, doch ist der Hinterrand des Halsschildes weniger gebuchtet, daher dessen Hinterecken weniger spitzig; die Punkte auf der Scheibe der punktirt gestreiften Flügeldecken grösser und tiefer, von verschiedener Grösse, die abwechselnden Zwischenräume deutlich erhabener, als die anderen. Flügeldecken hinter der Mitte mit einer dicht gelblich beschuppten, an der Nath unterbrochenen Querbinde, die indessen nach der Nath hin niemals weiss beschuppt ist, wie es bei notatus der Fall; an Stelle der Fleckenbinde vor der Mitte nur einige unregelmässige, gelbliche Schuppenflecke. Grösse des pechbraunen Käfers sehr verschieden: 4,5 bis 10 mm. ohne Rüssel, gewöhnlich 8—9 mm. — Seiner Lebensweise nach ähnelt piceae ganz ausserordentlich dem hercyniae, nur gehört er nach allen bisherigen Beobachtungen ausschliesslich der Weisstanne an.

P. piniphilus *Hbst.* (Kiefernstangen-Rüsselkäfer). Von dem ihm sehr ähnlichen notatus sofort durch die abgerundeten Hinterecken des nur sehr schwach gebuchteten Halsschildes, von hercyniae durch die rostbraune Färbung leicht zu unterscheiden. Die vordere Fleckenbinde auf den Flügeldecken fehlt ganz oder ist nur sehr schwach angedeutet, die hintere, gelbe Binde ist an der Nath so breit unterbrochen, dass sie nur als grosse Makel auf jeder Decke erscheint. Die abwechselnden Zwischenräume nur sehr wenig erhaben. Länge ohne Rüssel 4—5 mm. — Lebt nur in Kiefern, vorzugsweise in Stangen, und zwar in den oberen Schaftpartien, wie hercyniae in Fichten. Gänge etwas kürzer, Puppenwiegen im Splint, wie bei allen Arten der Gattung; die Nagespäne des Polsters sind sehr fein, fast pulverig. Käfer fliegt, wie die anderen Pissodes im Juni und Juli.

Bedeutung und Begegnung. P. hercyniae gehört zu den sehr schädlichen Forstinsecten. Saxesen vermuthete das schon vor mehr als 30 Jahren, denn er fand am Oberharze trockene Fichten, welche durch diesen Käfer allein getödtet waren. Neuerlich vielfach bestätigt. Das Insect war in mehreren Revieren der Harzforsten, besonders im Lautenthaler, während des Winters 1861/62 in den reiferen Fichtenbeständen in grünen, theilweise dominirenden Stämmen sehr verbreitet, obgleich im Jahre 1861 alle inficirt gefundenen Stämme rechtzeitig gefällt und geschält wurden, trotz der erheblichen, dadurch verursachten Kosten. Es ist wichtig, sich einen Blick für die Krankheit der Stämme zu verschaffen, um sie vor der Entwickelung der Brut unschädlich zu machen, wozu ja im Winter noch Zeit ist. Nach den Wipfeln wird man sich nicht richten dürfen, denn diese sind oft noch grün, wenn die Rinde in der Mitte des Stammes und auch unten schon trocken ist. Wenn der Stamm nicht zu sehr mit verdeckenden Flechten besetzt ist, kann man sich nach dem Harzausfluss richten, welcher durch Abtropfen von den angebohrten Eierlagestellen über den ganzen Stamm sich auswendig verbreitet, anfangs wasserhell erscheint, später weiss wie Zucker

wird. Der Schaft ist dann wie mit Kalk bespritzt. Beim Abborken sieht man die geschlängelten Gänge auf Bast und Splint, und wenn die Wiegen fertig sind, wird das Erkennen noch leichter.

Zum Zwecke der Vertilgung ist das Schälen zur Zeit, wenn die Brut noch nicht fertig ist, eine Hauptsache. Allein die Puppen, wenn die Verwandlung etwa so weit vorgeschritten ist, sterben davon noch nicht, und es wäre mit Rücksicht auf diese nöthig, noch ein besonderes Verfahren nach dem Schälen folgen zu lassen. Am besten fegt man den Splint mit scharfen Besen ab, damit die Ruthen die Spanpolster erfassen und durch Druck oder Reissen auch die Puppen in der Wiege beschädigen. — Auf Tharander Wald hat sich der Käfer namentlich seit dem Schneebruch 1866 sehr verbreitet, in der Hauptsache durch das Stehenlassen gipfelbrüchiger Stämme, deren Erhaltung man hoffte. Alle Versuche mit Fangbäumen, welche theils gefällt, theils stehend durch die Entnahme eines Rindenringes krank gemacht wurden, blieben resultatlos; das einzige Mittel ist die fortgesetzte Revision der Stangenhölzer durch sachverständige Arbeiter, Fällen und Schälen der befallenen Bäume. (J.)

P. piceae vertritt in der Tanne P. hercyniae der Fichte, ist aber noch nicht so verderblich aufgetreten, wie dieser, obgleich man merklichen Schaden aus Schlesien berichtet, und 1868 auf Chemnitzer Revier in Sachsen sein Frass von sehr erheblichen Folgen für die dortigen Tannen wurde. Von Aussen sind die befallenen Stämme schwer zu erkennen. Gewöhnlich geht er ältere und stärkere Bäume an, als hercyniae. Fällen und Schälen einziges Mittel.

P. piniphilus ist auf die Kiefer angewiesen und scheint vorzugsweise Stangenhölzer zu lieben, welche durch andere Ursachen, Pilzkrankheit, Eulenfrass und dergl. prädisponirt sind. Zu erkennen ist der Frass wohl erst an dem Krankwerden der Kiefern. Diese sind zu fällen und zu schälen; auch wenn sie bereits abgestorben sind, was oft schon im Mai geschieht, findet man noch Larven und Puppen unter der Rinde. (Altum fand befallene Kiefern am 25. Mai abgestorben, ich selbst am 16. Mai.) Ein einziges Mal fand ich piniphilus in einer erst 12—15jährigen Kiefer, aus welcher ich ihn in Menge erzog. Sollte er auch thatsächlich nur prädisponirte Kiefern angehen, was übrigens noch zweifelhaft, so bleibt er doch immerhin, wo er auftritt, sehr schädlich, denn viele Bäume würden sich ohne seinen Frass erholen. (J.)

Anmerkung. P. pini (abietis *Ratz.*) wurde bei den Culturverderbern besprochen, findet sich jedoch ebenfalls nach Art seiner Gattungsverwandten in älteren Bäumen (Kiefern, Weymouthskiefern) ein. (Zu vergl. S. 61. 62.)

II. Die Fichtenborkenkäfer.

Bostrychus typographus *L.*, chalcographus *L.*, autographus *Ratz.*, pusillus *Gyll.*, Hylesinus palliatus *Gyll.*, micans *Kug.*, Polygraphus pubescens *Er.* und verwandte Arten.

Charakteristik der Gattungen zu vergl. Cursus II.

B. typographus *L.* (grosser, achtzähniger Fichtenborkenkäfer) (Taf. II. Fig. 7, Taf. VII. Fig. 1.), einer der grösseren Borkenkäfer, 4,5—5,5 mm. lang. Schwarzbraun, Flügeldecken und Beine braun, junge unausgefärbte Käfer ganz gelb. Halsschild vorn dicht gekörnt, hinten weitläufig punktirt. Flügeldecken fein punktirt gestreift, die Punktstreifen gegen die Spitze feiner werdend. Spitze breit und tief eingedrückt, beiderseits mit 4 Zähnen, von denen der oberste oft undeutlich, der dritte der grösste ist. ♀ mit einem kleinen Höckerchen am Vorderrande der gekörnten Stirn. (Taf. II. Fig. 7 F.) Die Larve (Fig. 7 L.) fusslos dick, gekrümmt, schmutzigweiss und braunköpfig, fast kahl, wie eine Rüsselkäfer-Larve im Kleinen. Die Puppe ebenfalls weiss. Flug schon im April und Anfang des Mai. Bei grosser Vermehrung kommt es, in Folge der Larven- und Puppenüberwinterungen, auch vor, dass Käfer noch spät im Mai und Juni schwärmen. Nach erfolgtem Einbohren nagen Männchen und Weibchen eine grössere Höhlung (Rammelkammer), von welcher aus die Muttergänge 5—13 cm. lang, einer oder mehrere, lothrecht (daher Lothgänge) verlaufen, und zwar, wenn nur einer vorhanden ist, baumaufwärts. Diese pflegen, ausser dem Bohrloche, noch 2—4 Oeffnungen (Luftlöcher) zu enthalten. Das ♀ beisst rechts und links an der Seite des Mutterganges ein Löchelchen, in welches das weisse, sandkörnchengrosse Ei gelegt wird. Noch ehe alle (gewöhnlich 30—50, zuweilen über 100) Eier abgelegt sind, erscheinen schon die Larven aus den zuerst abgelegten. Sie fressen recht- oder spitzwinklig vom Muttergange abgehende, gegen ihr Ende immer breiter werdende Gänge (Larvengänge). Am Ende derselben geht die Larve in die Rinde und verpuppt sich daselbst in der Wiege (s. Taf. VII. Fig. 1 rechts). Die fertigen Käfer fressen sich von ihrer Wiege aus durch die Rinde und hinterlassen Löcher (Fluglöcher), wie mit No. 7 oder 8 geschossen. An der Grösse und Form der Gänge, welche bei jeder Species verschieden sind, und der Form und Grösse der Fluglöcher kann man den Feind erkennen. Entwickelungszeit gewöhnlich 8—10 Wochen, zuweilen auch wohl über 3 Monate, je nach der Lage des Ortes und der Witterung. Oft ist also die ganze Brut schon im Juli, zuweilen in Süddeutschland schon im Juni fertig, und kann bei günstiger Witterung eine neue setzen. Eine doppelte Generation entsteht schon, wenn — wie in Mitteldeutschland gewöhnlich — die Monate Mai bis September eine Mitteltemperatur von 13°, 17°, 19°, 17°, 14° C. haben. Wenn die jungen Käfer in demselben Jahre nicht mehr brüten, fliegen sie oft gar nicht aus, sondern fressen unregelmässige, verworrene Gänge um ihre Wiege herum. Daher auch das Ueberwintern in so verschiedenem Zustande (was

z. B. beim Waldgärtner nie der Fall ist) und auch an verschiedenen Orten, meist an Stöcken, unter Rinde, seltener unter Moos*).

B. chalcographus *L.* (kleiner, sechszähniger Fichtenborkenkäfer). Viel kleiner, als der Vorige, nur 2 mm. lang. Käfer stark glänzend, heller oder dunkler braun. Flügeldecken hinten längs der Nath schmal, aber weit hinauf tief eingedrückt, beiderseits parallel der Nath mit 3 beim ♂ starken, beim ♀ schwächeren, zahnförmigen Höckern. Halsschild von der Mitte aus nach vorn verengt, vorn stark gekörnelt, hinten weitläufig fein punktirt, mit glatter Mittellinie. Flügeldecken sehr fein punktirt gestreift mit glatten Zwischenräumen, gegen die Spitze erlöschen die Punktstreifen ganz. — Die weissen Larven und Puppen sind kleiner, ähneln aber sonst sehr denen des typographus. Sehr charakteristisch unterschieden durch den Frass: die Muttergänge bilden, gewöhnlich 4 bis 5, einen mehr oder weniger regelmässigen Stern, daher Sterngänge (Taf. VII. Fig. 1 links). Die Rammelkammer befindet sich gewöhnlich in der jüngsten Splintschicht, so dass man sie in der losgeschälten Rinde nicht sieht; hierdurch unterscheidet sich der Frass des chalcographus von dem die Kiefer bewohnenden bidens, dessen Sterngänge überdies nie so regelmässig verlaufen, wenn ersterer ausnahmsweise in der Kiefer oder Weymouthskiefer vorkommt, wo er bereits gefunden wurde. Altum erwähnt eine Mittheilung von Henschel, nach welcher chalcographus ganze Gruppen von Krummholzkiefern in den Alpen zum Absterben brachte. Der Käfer sucht zur Brut die noch dünn berindeten Stangenhölzer, an älteren Bäumen die schwächeren Aeste und Gipfeltheile der Fichten auf, und ist ein häufiger Begleiter des typographus. Ueber die wohl meistens einfache Generation ist nichts Näheres bekannt. Jedenfalls gehört er zu den sehr schädlichen Forstinsecten, wo er in grosser Anzahl auftritt.

B. autographus *Ratz.* (zottiger Fichtenborkenkäfer). Heller oder dunkler braun mit abstehenden, langen, graugelben Haaren. Grösse 3 mm. Flügeldecken stark punktirt gestreift, Zwischenräume mit feinen Punktreihen; an der abschüssigen Stelle fast gar nicht eingedrückt, Nath daher sehr wenig erhaben. Ohne alle Zähne. Halsschild so lang als breit, nach vorn sehr wenig, wenig mehr, als nach rückwärts verengt, grob und dicht punktirt. — In gesunden Bäumen wohl noch nicht beobachtet, in Fichten jedoch ein sehr häufiger Begleiter seiner Gattungsverwandten. Seine Muttergänge sind Lothgänge, selten jedoch deutlich, weil die Larven Alles unregelmässig durchwühlen. Ich habe den Käfer an jungen Fichtenpflanzen ganz ähnlich Rinde abnagend gefunden, wie den grossen Rüsselkäfer (H. abietis *L.*). Von Professor Kunze einmal ausnahmsweise in Erlen beobachtet.

B. (Crypturgus *Er.*) pusillus *Gyll.* (Gattung Crypturgus *Er.* mit 2gliederiger Fühlergeisel, während Bostr. eine 5gliederige hat). Sehr klein, nur 1 mm. lang. Schwarzbraun, Fühler, Schienen und Füsse heller, junge Käfer ganz gelbbraun, fein behaart. Halsschild etwas länger, als breit, an den Seiten etwas erweitert, wenig gewölbt, fein weitläufig punktirt, mit undeutlicher Mittellinie. Flügeldecken punktirt gestreift, an der Spitze abge-

*) 1874 fanden im Böhmerwald drei Hauptflüge statt, der erste vom 21. bis 24. April, der zweite vom 4. bis 10. Juni, der dritte vom 2. bis 5. August. In Krumau hat man auf einem Quadratmeter Rinde 1400 bis 4800 Larven gezählt.

rundet. In starkem Holze nicht seltener Begleiter anderer Borkenkäfer. Gänge selten deutlich, wohl unregelmässige Wagegänge (?). Brütet in allen Nadelhölzern, vorzugsweise in der Fichte. Ich fand ihn u. A. in einer absterbenden, etwa 15jährigen Pinus maritima *Mill.* bei Tharand. Generation zweifelhaft, unregelmässig. Schädlich wohl nur im jungen Holze und als Genosse anderer Borkenkäfer.

Hylesinus (Hylastes *Er.*) palliatus *Gyll.* (Gattung Hylastes mit 7gliederiger Geisel der Fühler). Knapp 3,5 mm. lang. Das nach vorn sehr stark verengte Halsschild, die Flügeldecken mit Ausnahme des schmalen, schwarzen Seitenrandes, Fühler und Beine röthlich braun, der ganze übrige Käfer schwarz. Kopf, wie bei anderen Gattungsverwandten, rüsselförmig verlängert, Rüssel mit kurzer, erhabener Mittellinie. Halsschild stark, fast runzelig punktirt, mit schmaler, glänzender Mittellinie. Flügeldecken tief punktirt gestreift, die gewölbten Zwischenräume runzelig gekörnt. Mittelbrust zwischen den Mittelhüften mit einem kleinen, nach vorwärts gerichteten, stumpfen Höcker. (Ausserordentlich ähnlich ist der nur Fichten bewohnende, aber fast doppelt so grosse, viel seltenere Hyl. decumanus *Er.*). Der Käfer frisst sehr unregelmässige, kurze Lothgänge, die Larvengänge sind lang und durchkreuzen sich vielfach. Gewöhnlich ist die ganze Bastschicht unregelmässig durchwühlt. Wohl immer nur secundär, wenn auch äusserst häufig in Fichten und Kiefern; ob auch in Tannen und Lärchen, wurde von mir nicht beobachtet. Trotz seiner grossen Häufigkeit wohl nur von untergeordneter Bedeutung.

Hylesinus (Dendroctonus *Er.*) micans *Kug.* (Gattung Dendroctonus mit 5gliederiger Fühlergeisel). Der grösste Borken- oder Bastkäfer, reichlich 7 bis 8 mm. lang. Schwarz, ziemlich lang, graugelb behaart, Fühler und Füsse rothgelb, junge Käfer ganz roth- oder gelbbraun. Das nach vorn verengte Halsschild breiter, als lang, stark und dicht punktirt. Flügeldecken mit ziemlich breiten, hier und da undeutlichen Punktstreifen, Zwischenräume runzelig körnig punktirt. Frass leicht kenntlich. Das ♀ bohrt sich in der Nähe des Wurzelknotens durch die Rinde der Fichten, seltener Kiefern, vorzüglich ältere Stangenhölzer wählend, jedoch auch jüngere und ganz alte Bäume nicht verschonend. Ueberwallungen in Folge von Wunden, von Büschelpflanzung liebt der Käfer besonders. Die Eier werden haufenweise, entweder alle zusammen (bis 150) oder partieenweise abgelegt, und zerfressen die weissen Larven ganze Plätze unter der Rinde, ohne Gänge zu bilden, indem sie sich oft bis in die Wurzeln verbreiten. Der Frassplatz ist mit verharztem Wurmmehl gefüllt. Aus den Bohrlöchern dringt viel Harz, welches mit Bohrmehl gemengt ist, und verräth am Fusse des Stammes sehr leicht von Weitem die Thätigkeit des Feindes. Mitunter, gewöhnlich höher am Stamm, bilden sich an den Bohrwunden grosse, feste Harztrichter. — Generation nicht ganz regelmässig, nach Ort und Witterung verschieden. Schwärmzeit gewöhnlich im Juni. Man fand schon im Juli und August gelbe, junge Käfer; ich habe hier auf Tharander Revier licht gefärbte Käfer mehrfach im Winter, aber auch noch Larven in Gesellschaft von Käfern im zeitigen Frühjahr beobachtet. H. micans gehört zu den sehr schädlichen Insecten, wo er in grösserer Menge auftritt.

Polygraphus pubescens *Er.* (*Hylesinus poligraphus L.*). Eine Uebergangsform zwischen Hylesinus und Bostrychus. Reichlich 2,5, fast 3 mm. lang. Heller oder dunkler braun, junge Käfer gelb, Fühler und Beine gelb. Flügeldecken sehr fein und dicht punktirt mit undeutlichen Streifen, ihr etwas aufstehender Wurzelrand fein gezähnelt, bei frischen Exemplaren ganz mit gelblichen Haarschüppchen bedeckt, so dass der Käfer bei Anwendung schwacher Lupe seidenglänzend erscheint. Halsschild stark nach vorn verengt, mit feiner, erhabener Mittellinie. Augen durch einen Fortsatz der Stirn beinahe ganz in 2 Theile getheilt. — Generation unregelmässig, wie bei den meisten Bostrychen, in der Regel wohl einfach. Der Käfer frisst ganz unregelmässige, gewöhnlich schief verlaufende Wagegänge oder auch Sterngänge, welche, wie die Larvengänge, nicht durchgängig auf dem Splint, sondern theilweise im Bast verlaufen, so dass sie auf abgelösten Rinden nicht vollständig sichtbar sind. Die Gänge ähneln einigermassen denen des curvidens (Taf. VII. Fig. 2.). — Der Käfer befällt vorzugsweise, wie chalcographus, dünnberindete Stammtheile, daher Stangenhölzer, Aeste und Gipfel älterer Bäume. Ich habe ihn bisher nur in Fichten beobachtet, Nördlinger fand ihn in Weymouthskiefer, gemeiner Kiefer, sogar in den Zweigen eines Kirschbaumes. — Hier auf Tharander Wald ist er wiederholt sehr schädlich aufgetreten, und zwar theils allein, theils als Begleiter anderer Borkenkäfer. An dem furchtbaren Borkenkäferfrass, welcher jetzt im Böhmerwald wüthet, ist er ebenfalls, wenn auch untergeordnet, betheiligt.

Vorkommen, Frass und Bedeutung. Die Borkenkäfer, als deren Hauptrepräsentanten wir typographus betrachten müssen, sind in Fichten die gefährlichsten Insecten. Man hat sie immer und überall zu fürchten, während die Nonne doch nur selten und nicht überall den Fichten schadet. Für den Vergleich mit diesen schädlichen Insecten war der traurige Frass in Preussen, welcher mit Nonne von 1853—57 begann und mit Wurmtrockniss (Borkenkäferfrass) endigte, lehrreich. Man hat deshalb von Fichtenborkenkäfern immer mehr zu besorgen, als vergleichungsweise von Kiefernborkenkäfern, weil jene viel leichter aus den Grenzen des Unbemerktseins heraustreten. Daher werden selbst minder wichtige Insecten, deren die Fichte so viele hat, zu sehr schädlichen, weil sie diesen Baum, wenn sie ihn auch nicht zum Absterben bringen, doch für Borkenkäfer besonders empfänglich machen — unter diesen Sirex am interessantesten und Tetropium luridum *L.*, welches gesunde Stämme angeht, besonders wichtig. Man muss deshalb in Fichten sehr sorgfältig durchforsten. Unter den disponirenden Ursachen haben sich neuerlich auch Ueberschwemmung, unvorsichtiges Entwässern von Bruchgegenden etc. gezeigt, indem unerwartet trockene Jahre folgten und die Fichten auf dem zusammensinkenden, trocknenden Boden krank machten (Dommes, Ahlemann). Ueberhaupt möchte ich der Fichte eine viel gefährlichere Disposition für Wurmtrockniss beimessen, als der Kiefer. B. typographus steht darin obenan, von den Alpen bis zu den nördlichsten Grenzen Deutschlands. Lange zwei-

felte man, ob typographus auch in andere Nadelhölzer gehe; aufmerksame Beobachter der Neuzeit haben es nun ausser Zweifel gestellt, dass er, wenn auch die Fälle vom Brüten in Kiefern, Lärchen, Knieholz (Letzner) und Arve (Heer) zu den Seltenheiten gehören, er diese doch auch tödten kann, und einen besonders interessanten Fall von Angriffen auf junge Kiefern (durch die vergrabenen Käfer) erzählt Ahlemann. — Physiologisch wichtig ist dabei, wenn auch wohl noch nicht ganz allgemein giltig, die Beobachtung von Ahlemann (Grunert VI. 105), dass die Kiefer danach langsamer abstirbt, also, wie er richtig vermuthet, ein viel zäheres Leben als die Fichte hat — was ja auch durch den Nonnenfrass ausser allen Zweifel gesetzt wird. Die wurmfrässigen Kiefern hatten, obgleich sie schon 1861 im Frühjahre von typographus angegangen waren, noch 1862 im Frühjahre grüne Nadeln, und ihr Tod verrieth sich nur durch Abfall geringer Rindenstücke. Die Fichte, sagt er, wäre wenige Wochen nach dem Anfluge eingegangen. Da typographus oft auf unübersehbare Strecken die Fichten verwüstet, so darf man schon deshalb nicht lehren, er gehe bloss die kranken Bäume an, und man brauche, da diese ohnehin nicht viel taugen, nichts gegen ihn zu unternehmen. Allerdings zieht er die kranken und gefällten Bäume den gesunden vor*). Die auf dem Stock abgestorbenen Bäume lässt er unberührt. Man muss daher stets ein wachsames Auge auf jene Wurmbäume haben, und die ganze Kunst der Borkenkäfer-Vertilgung besteht darin, jene immer früh genug aus dem Walde zu entfernen, oder sie durch Entrinden unschädlich zu machen. Man muss aber zur Zeit einer grossen Wurmtrockniss noch weiter in Umsicht und Aufmerksamkeit gehen, denn die Erfahrungen in Preussen zeigten, dass der Borkenkäfer in ganzen Schwärmen meilenweit über Felder zog, um neue Nahrung für seine Brut zu suchen — also Weiterrücken wie bei Nonne**). Ueber technische Brauchbarkeit von

---

*) Briefliche Bemerkungen des Forstm. Schultz in Betreff der am meisten befallenen Fichtenorte sind folgende: Lichte, luftige, kleine Vorhölzer und Randbäume hat der Borkenkäfer mehr gemieden als die Nonne. Leider ist es in den Samenschlägen im Innern der Reviere, soweit der umliegende Wald schützt, anders, denn hier ist, mit wenigen Ausnahmen, Alles dem Frasse des Borkenkäfers verfallen. Der preussische Frass zeigte überhaupt manches Eigenthümliche. So schrieb mir Oberförster Ahlemann, dass die Brut von typographus, welche im Jahre 1862 überwinterte, gestorben sei, während die von Polygr. pubescens sich gehalten hätte. Sollte dies nicht zufällig gewesen sein oder mit den Schmarotzern Zusammenhang gehabt haben?

**) Trotz der gegentheiligen Behauptung des Dr. Cogho in: „Ueber die Lebenszähigkeit des Fichtenborkenkäfers. 1874" halte ich die Ansicht Ratzeburg's bezüglich des weiten Fortschwärmens des Käfers für richtig, bis das Gegentheil bewiesen werden sollte. (J.)

Käferholz, gegenüber dem Raupenholze, s. III. Abschnitt. Symptome des Erkrankens und Absterbens s. unter Begegnung.

Begegnung. A) Vorbauung ist hier weit wichtiger als Vertilgung, d. h. man muss a) gut cultiviren und wirthschaften, b) den Käfer an seiner Vermehrung verhindern, alles brutbefördernde Material, wo möglich mit der Brut selbst, entfernen und c) die schwärmenden Käfer selbst abfangen (durch Fangbäume), auch d) wo möglich werthvolle Bäume einzeln vor den Angriffen der Borkenkäfer schützen.

a) Die Fichte darf nicht auf ganz unpassendem, etwa zu armem Boden angebaut und muss auch später stets so bewirthschaftet werden, dass frühe und regelmässige Durchforstungen, Windmäntel u. dergl. die Stämme in Wurzel und Krone gehörig befestigen und Wind- und Schneebruch möglichst abwenden. In überdichtem Stande erzogene Gebirgsfichten verwachsen mit den Wurzeln, und wenn man hier bei der Durchforstung rodet, so verletzt man die bleibenden, dominirenden Stämme und lockt den Borkenkäfer herbei (v. Berg), ebenso durch hohe Stockenden u. s. f. — Eine ganz wesentliche Hauptsache bleibt die Bildung kleiner Hiebszüge, damit in Zukunft das Entstehen grosser, gleichalteriger Bestandscomplexe verhindert wird, welche jede Gefahr im Walde, so auch die der Wurmtrockniss vermehren. (J.)

b) Die Schläge müssen so geführt werden, dass den Winden nicht Zugang in die Bestände gestattet wird. Windbrüche, geschobene Stämme etc. müssen so schnell wie möglich aufgearbeitet und abgefahren werden, falls solche nicht zu Fangbäumen benutzbar sind. Das Fichten-Lang- und Klotzholz ist im Walde, am besten durch die Holzarbeiter, möglicher Weise auch durch die Käufer zu schälen, die Rinde befallener Stämme ist dabei zu verbrennen. Die Erfahrung lehrt (Forstm. Schultz), dass der Käfer, wenn er aus unentrindetem Holz auf Lagerplätzen in den Dörfern auskommt, den Weg zurück nach dem Walde findet. Müssen irgend hohe Stöcke im Boden bleiben, so sind dieselben ebenfalls zu schälen. Nur unvollkommen hilft das Schälen einzelner Streifen an den Stämmen, ebenso das forstmässige Klarspalten; wo indessen keine besonders dringende Gefahr droht, darf man wohl, unter Beobachtung aller sonstigen Vorsichtsmassregeln, das in Raummetern aufbereitete Holz unentrindet lassen.

Revision. Ist die Menge des verdächtigen Materials sehr bedeutend, kommen auf 2 bis 300 Hektar schon mehr als 100 kranke Stämme, und können die Beamten des Revieres die Revision nicht mehr bestreiten, besonders in schwer zugänglichen Gebirgsgegenden, so müssen noch zuverlässige Arbeiter angestellt werden, je nachdem das Terrain den Begang mehr oder weniger leicht gestattet, auf 1000 bis 800 Hektar ein Mann. Diesem darf man nichts Anderes, als nur die Revision der verdächtigen Hölzer, und nicht

die Entrindung und Wegschaffung derselben, auftragen. Er muss jeden Stamm, jeden Stock und jede Klafter, worin er Käfer oder Brut antraf, mit dem Datum bezeichnen, womöglich auch noch ein Verzeichniss der Orte aufnehmen, welche entwickelte Brut haben, und das Entrinden zuerst nothwendig machen (v. Berg). Dabei beachte man:

1) Die Lieblingsplätze des Käfers. Es sind dies immer die trockensten und wärmsten, am Rande der Schläge gegen Mittag, in Gebirgen vorzüglich an geschützten Südhängen, ferner auf kleinen Blössen, oft in Mitte geschlossener Bestände, da wo der Sturm kleine Lücken gemacht oder Blitzschlag einzelne Bäume getödtet hatte. Bei stehendem Holze fliegt der Käfer am liebsten die höheren Theile, da wo die stärksten Aeste abgehen, an, und an Klaftern wählt er die oberen Kloben, bei heissem Wetter und in Freilagen auch wohl die untersten.

2) Zeit der Visitationen. Die ersten müssen zur ersten Schwärmzeit des Käfers unternommen werden. Aber auch später noch ist, besonders wenn der Käfer durch Witterung und andere äussere Umstände schneller entwickelt und begünstigt wurde, oder als Brut überwinterte, stete Aufmerksamkeit nöthig.

3) Merkmale des erfolgten Anfluges und Ermittelung desselben. Beim Einbohren schafft der Mutterkäfer das Bohrmehl zum Eingangsloche hinaus. Theils sieht man es vor diesem noch liegen, theils stäubt es hinunter und bleibt an allen Vorsprüngen des Schaftes, wie Moosen, Flechten, Spinnengeweben und dergleichen hängen. Beim Anprällen des Schaftes mit der Axt wird man das Bohrmehl noch deutlicher wahrnehmen und es sogar an einem eigenthümlichen Geruche erkennen können, aber nur bei trockenem Wetter, denn Regen verwischt oft alle Spur des Bohrmehls. Hat man indessen die Zeit getroffen, zu welcher der Käfer mit seinem Gange noch nicht ganz fertig ist, so wird auch nach dem Regen Bohrmehl wieder sich zeigen. Mit den Bohr- und Luftlöchern sind aber nicht die Löcher zu verwechseln, welche andeuten, dass eine Familie bereits den Baum verlassen hat (Fluglöcher). Sie sind stets zahlreicher und unregelmässiger vertheilt*). Ferner ist auch auf den Specht zu merken.

*) Hier muss ich auf die kleinen, wie mit No. 9 oder 10 geschossenen Löcher an alten Fichtenstämmen aufmerksam machen, welche nicht Borkenkäfern, sondern einem Nagekäfer (Anobium emarginatum *Duft.*, s. Bd. I. der Forstins., T. II. p. 52. Ausg. 2 u. Curs. II.) als Fluglöcher dienten. Sie führen zu unregelmässigen, mit vielem dunkeln Wurmmehl gefüllten Gängen in der Rinde. Sie dringen nie bis auf den Bast und schaden daher gar nicht. Man achte ja darauf und fälle solche Bäume nicht. Ebenso haben die, freilich meist nur in der Kiefern-Rinde vorkommenden, ganz unschädlichen Gänge einer Blattwespe (Tenthredo linearis *Klg.*) und ihre grünlichen 22beinigen Larven Täuschung verursacht.

Zur Ermittelung giebt man den Arbeitern eine lange, oben mit einem Eisen beschlagene Stange mit, damit sie mit dieser auch die höheren Gegenden der Bäume untersuchen und nachsehen können, ob die Rinde sich hier schon löst und dadurch Käferbrut verräth. Unten wird mit einem Messer oder Meissel untersucht.

In vielen Fällen leitet auch das, oft schon wenige Wochen nach dem Anfluge eintretende, kränkliche Aussehen der Bäume auf den Frass, indem die Nadeln vom Gipfel an sich röthen. Auch kommt es vor, dass die Nadeln plötzlich hängen, ohne vorher gelb zu werden. Oft sieht man aber der Benadelung nichts an, zumal wenn nach einer zweiten Brut im Herbste Knospen und Nadeln ganz ausgebildet sind und besonders durch feuchtes Wetter frisch erhalten werden. Die Rinde bekommt meist, bald nachdem die Gänge fertig sind, ein eigenes missfarbiges, graues Ansehen (v. Berg) und blättert ab, von unten nach oben am Stamm (Ahlemann). Ueber das Entrinden und Tödten der Brut siehe folgende Seite.

c) Fangbäume. Man benutzt dazu zurückgebliebenes Lang- und Klafterholz, oder vom Winde gebrochene oder geschobene, oder auch unterdrückte Stämme, sie mögen stark oder schwach sein; denn an den schwachen fangen sich auch Käfer, und die geringen Mehrkosten des Entrindens der schwachen, entbehrlichen kommen nicht in Betracht. Sie werden 3—4 Wochen vor der Schwärmzeit an Orten gefällt, wo man den Käfer am meisten erwartet, und sofort entastet, da das Belassen der benadelten Aeste die Austrocknung des gefällten Baumes so beschleunigt, dass ihn fast kein Käfer mehr annimmt. Man wirft sie auf untergelegte Stöcke oder Steine, damit der Käfer auch an der Unterseite anbohren kann. Nur Windwürfe, welche mit einem Theile der Wurzeln in der Erde blieben, kann man als Fangbäume benutzen, ohne sie zu entasten. Die Anzahl der zu fällenden Fangbäume richtet sich nach der Grösse der Gefahr. Im ersten Frühjahr genügen wohl etwa 10 Stück für das Hektar, später bei geringer Gefahr weniger. Eine Hauptsache ist, von Zeit zu Zeit neue Fangbäume zu fällen und damit fortzufahren, so lange während des Sommers Käfer schwärmen. Bestimmte Vorschriften hierüber lassen sich nicht geben, da nach Lage, örtlichem Klima und Jahreswitterung die Generation des Käfers sehr verschieden ist. Unter Umständen kann man laufende Schläge als „Fangschläge“ benutzen, wie sie Henschel sehr richtig nennt und nach seinen Erfahrungen in Oesterreich empfiehlt. — Da indessen der Käfer, trotz der Fangbäume, auch andere stehende, ganz gesunde Stämme befällt, so muss man stets vorsichtig sein und nicht die Aufmerksamkeit verlieren, den Käfer also auch im stehenden Holze aufsuchen und vertilgen. Man hat dabei hauptsächlich die in der Nähe der Fangbäume befindlichen Orte, weil der Käfer sich hier

concentrirt, im Auge zu behalten. Sobald man merkt, dass die Muttergänge in den Fangbäumen fertig, und dass die ersten Larven schon der Verpuppung nahe sind, schreitet man zum Entrinden derselben und zum Verbrennen der mit Brut besetzten Borke, gleichzeitig aber auch der inficirten Aeste*). Untergelegte Tücher werden beim Entrinden verhindern, dass Larven, Puppen und einzelne, bereits frühzeitig entwickelte Käfer, in Gras und Moos fallen. Auch beim Verbrennen ist es gut, um das Feuer einen Kreis von glühender Asche zu bilden, der die etwa noch aus den aufgehäuften Rindenstücken hervorkriechenden Käfer vernichtet. Gut ist es, wenn man bei der ganzen Execution durch kühles Wetter unterstützt wird, weil bei solchem die Thiere träge sind. Aeste und Zweige müssen mit der Rinde verbrannt werden, denn sie enthalten gewöhnlich die kleineren Borkenkäferarten, die, wenn sie häufig sind, ebenso schädlich werden können, als die grossen. Dass beim Verbrennen grösste Vorsicht obwalten muss, um nicht Feuersgefahr für den Wald hervorzurufen, versteht sich von selbst.

d) Schutzmittel. Solche können nur im Kleinen ausgeführt werden, also etwa an einzelnen Bäumen, die als Heerde der Verbreitung wichtig sind, oder an werthvollen Bäumen in Gärten. So erzählt uns Kollar von den Verheerungen im Kaiserl. Park zu Laxenburg durch den Hyl. micans, dessen Wirthschaft am unteren Stammende ganz eigene Vorbauungsmittel er-

---

*) Das Verbrennen halte ich für unumgänglich nöthig. Hier und da unterlässt man es, wie ich erfahren habe, in der Meinung, dass das blosse Auslegen der Rinde an der Sonne schon hinreiche, die Brut zu tödten. In vielen Fällen mag dies genügen, aber gewiss nicht in allen (z. B. wenn die Sonne nicht scheint!), und ich wiederhole es: man geht nur beim Verbrennen sicher und verliert dadurch doch auch weder an Material, noch an Zeit wesentlich. Ahlemann (Grun. IV. p. 52) hatte Versuche mit Vergraben der Wurmborke (0,6—1 m. tief) gemacht, aber die Käfer befreiten sich, sofort zum Anbohren (an Kiefern) bereit, und die durchlöcherte Erde sah wie ein Sieb aus. Um die Rinde zu verbrennen, liess Ahlemann, der Feuersgefahr wegen, Gruben machen und Gras und Moos um dieselben entfernen.

(J.) Zu vergl. hierüber auch Dr. Cogho l. c., welcher zahlreiche Untersuchungen hierüber angestellt hat und zu der Ansicht gelangt, dass nicht blos zahlreiche junge Käfer, sondern auch Puppen und Larven zur weiteren Entwickelung kommen, wenn man beim Schälen nicht Tücher unterlegt und die Rinde nicht verbrennt. Ich theile diese Ansicht vollständig, um so mehr, als es bei der unregelmässigen Entwickelung einer und derselben Brut ganz unmöglich ist, das Schälgeschäft zu vollenden, ehe sich nicht die ersten Larven in Puppen und Käfer verwandelten. Dazu kommt noch, dass in der dickeren Rinde sehr alter Fichten die Larven ihre Puppenwiegen nicht bloss in der Bastschicht, sondern unmittelbar unter der äusseren Borkenschicht anlegen, so dass man sie an den losgeschälten Rindenstücken auf deren Innenseite gar nicht bemerkt, und erst findet, wenn man die Rinde zerbricht. Ich habe diese Thatsache 1874 im Böhmerwalde wiederholt an den im Boden zurückgebliebenen Fichtenstöcken beobachtet.

forderte und ermöglichte. Anfänglich hatte hier der Käfer nur in einzelnen alten, kranken, überständigen Fichten, die jahrelang Widerstand leisteten, gelebt. Man fällte nach Möglichkeit und, da man bald das Brüten in den Wurzeln, besonders in den angefaulten, beobachtet hatte, so rodete man auch diese, die Gruppirung des Parkes immer wieder durch neue kräftige Stämme, die in einem Alter von 10—15 Jahren aus dem nahen Gebirge entnommen wurden, verjüngend. Aber auch diese befiel das Insect, besonders durch die warmen Jahre 1856 und 1857 begünstigt, und man musste, da das Aufräumen und Fällen seine Grenzen hatte, zum Schutze der noch verschonten Bäume etwas thun. Der Hofgärtner Leinweber experimentirte und entdeckte endlich einen Anstrich, welcher, nachdem man die Stämme bis an die oberen Wurzeln von Erde entblösst und gereinigt hatte, mittelst eines Maurerpinsels von den freiliegenden Wurzeln an bis 0,6 m. am Stamme aufwärts aufgetragen wurde. Dies wurde 3 Tage hintereinander wiederholt, bis sich eine Kruste am Stamme bildete, die dann vom Regen nicht abgewaschen wurde und auch den Bäumen nicht schadete. Das Recept des Anstriches war folgendes: Man übergiesst 5 Pfund ordinären Tabacks mit einem halben Eimer warmen Wassers, lässt ihn 24 Stunden so stehen und drückt ihn gehörig aus. Dieser Aufguss wird dann mit einem halben Eimer Rindsblut gemengt und 1 Theil gelöschten Kalkes und 16 Theile frischer Kuhexcremente hinzugesetzt, so dass Alles ein Brei wird. Diesen Brei liess man in einer offenen Tonne einige Zeit gähren und täglich mehrmals umrühren (Verhandl. d. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, Jahrg. 1858 S. 23 f.). Ueber die Zeit des Anstriches ist nichts gesagt. Ich würde ihn zu jeder Zeit, am liebsten im Frühjahre, unternehmen, denn alsdann erfolgt gewöhnlich der Angriff der Käfer, welche nach Kollar auch in der Nadelstreu überwintern; und wenn auch, wie es öfters geschieht, schon während des Winters Brut in den Stämmen wäre, so würde diese durch den Anstrich erstickt. Der Anstrich nach jenem Recepte möchte übrigens Vorzüge vor dem Theer haben (vergl. Laubholz-Borkenkäfer bei Scolytus). Gegen micans dürfte wohl die hier unter d. geschilderte oder eine ähnliche Massregel das einzige Hilfsmittel sein, denn in Fangbäume geht er seiner ganzen Lebensweise nach nicht.

B) Die Vertilgungsmittel, deren Anwendung, seitdem wir die Vorbauungsmassregeln besser als ehemals zu handhaben gelernt haben, und seitdem wir von dem Glauben zurückgekommen sind, dass der Borkenkäfer nur krankes Holz angreife, Gottlob! immer seltener nöthig wird, sind zum Theil dieselben. Wir brauchen die Fangbäume auch dann noch, wenn die Wurmtrockniss schon anfängt, um sich zu greifen. Es ist das einzige Mittel, derselben noch Einhalt zu thun und den Käfer von den stehenden Bäumen etwas abzuleiten. Sie müssen daher auch zahlreich und an möglichst vielen

Orten geworfen werden. Die Vertilgung des Borkenkäfers wurde in Preussen, so wenig Aussicht auf Erfolg auch die rapid wachsende Wurmtrockniss bot, doch mit aller Energie betrieben, und man kämpfte da, wo das Uebel noch nicht durch Naturhilfe beseitigt, unausgesetzt gegen das Insect durch Fangbäume und Aushiebe in den beflogenen, noch grünen Stämmen, besonders in mehreren einzelnen (in weiten Feldern liegenden) Forstschutzbezirken, welche durch Raupenfrass wenig gelitten hatten (Schultz). In ähnlicher Weise wurde neuerer Zeit in den fürstlich Schwarzenbergischen und gräflich Thun'schen Waldungen des Böhmerwaldes verfahren, wo dem Borkenkäfer bis 1874 allerdings Millionen von Bäumen zum Opfer gefallen sind. Auf der Herrschaft Krumau allein, welche etwa 30000 Hektar umfasst, wurden in den Jahren 1869 bis 1874 über 200000 Mark für Schälen und Verbrennen der Rinde verausgabt. Nachdem der Wind 1868 und 1871 über 2000 Hektar kahl gelegt hatte, verheerte der Borkenkäfer allmälig 633 Hektar Bestände.

Ist es schon so weit gekommen, dass der Hieb im wurmtrocknen Holze geführt werden muss, so steht die Sache sehr schlimm. Es ist schon vorgekommen (80er und 90er Jahre im Harze, Voigtlande etc.), dass die Bäume überall, so weit das Auge reichte, trocken geworden waren, und dass man gar nicht Holzschläger genug bekommen konnte, um Alles schnell genug fällen zu lassen. In diesem Falle ist es höchst wichtig, die alte von der frischen Trockniss sorgfältig zu unterscheiden und vor allen Dingen in der frischen, d. h. da, wo der Käfer mit seiner Brut noch darin steckt, zuerst zu hauen (Sommerhieb). Der Käfer geht natürlich immer weiter und greift nur die frischen Bäume, gleichsam stehende Fangbäume, an. Liesse man ihn hier also hausen und räumte man nur das abgestorbene Holz weg, so würde immer mehr absterben. Es versteht sich, dass hier das Abschälen und Verbrennen der mit Brut gefüllten Rinde, oder die schleunige Abfuhr, Verflössung oder Verkohlung des ganzen Holzes ebenso wichtig ist, wie bei den Fangbäumen. Indessen räth Ahlemann, nirgends mit dem Hiebe zu zögern, da auch Wurmholz, wenn es nur sofort nach dem Anfluge gefällt und geschält wird, sich recht gut hält.

Feinde der Borkenkäfer sind alle Insectenfresser unter den Vögeln. Da die Käfer sich auch ausserhalb der Bäume sehen lassen, ja in wolkenähnlichen Schwärmen auf die Dächer der Häuser zuweilen geworfen werden, so sind sie hier die willkommene Beute vieler Vögel, besonders der Ziegenmelker, Schwalben, Bachstelzen, Rothschwänze etc., aber auch der eigentlichen Waldvögel, welche Käfer und Brut in den Bäumen selbst aufsuchen, wie besonders die in dieser Beziehung so bekannten Kletter-vögel, auch die verwandten Meisen und Goldhähnchen. Noch wirk-

samer sind ihre Feinde unter den Insecten selbst. Raubfliegen, Libellen als imagines, gehören zu den mehr zufälligen, Clerus (Taf. I. Fig. 3) zu den bestimmten, dieser als Larve (unter der Rinde) und als imago (emsig aussen herumlaufend), während Rhaphidia als Larve nur unter der Rinde thätig ist. Erwähnenswerth sind ferner die Käfer-Familien Colydiidae, Nitidulariae und Trogositidae u. s. w., welche zahlreiche wirksame Borkenkäferfeinde enthalten, deren Lebensweise noch vieler Aufklärung bedarf. Hierher gehört z. B. die durch häufige Arten vertretene Gattung Rhizophagus, deren Larven Borkenkäferlarven verzehren; ferner Nemosoma elongata *L.*, dieser 4—5 mm. lange Käfer ist so schmal, dass er sich selbst in den Gängen der kleinen Borkenkäfer bewegen kann; ich habe ihn z. B. in den Gängen von micrographus *Gyll.* ziemlich häufig gefunden, er kommt überdies auch im Laubholz vor. (J.) Alle diese sind Räuber und wahrscheinlich noch verschiedene Lauf- und Moderkäfer, die wir wegen ihrer Kleinheit, und weil sie in den Gängen der Borkenkäfer versteckt sind, schwer beobachten. Leichter entdeckt man die Schmarotzer in ihrer Thätigkeit. Bei der grossartigen ostpreussischen Wurmtrockniss traten sie höchst auffallend hervor, und trotz der heissen Sommer der Jahre 1858 und 1859, in welchen mehrere Generationen der Borkenkäfer sich bildeten, fanden letztere in einigen Revieren doch auch schnell ihren Untergang, weil die Ichneumonen sich ebenso schnell vermehrten. Oberförster Ahlemann bemerkte die Krankheit der Käfer schon in Mitte des Sommers 1859. Die Stammabschnitte von Fichten, welche er mir im Winter darauf sandte, hatten bereits ausgebildete Ichneumonenlarven (Pteromalus), welche neben den aufgezehrten Borkenkäferlarven (von denen man nur die Köpfe deutlich sah) ihrer Verpuppung harrten. Diese erfolgte bei ca. 15° C. Temperatur im Zimmer in 4 Wochen. Diese Ichneumonenlarven haben fast die Grösse der Borkenkäferlarven, sind aber weisser (und zwar von Kopf bis Schwanz), also ohne braunen Kopf. Leicht unterscheidet man deshalb die ebenfalls unter der Rinde liegenden, anderen kleinen Maden, welche entweder auch weiss (aber dünner) oder röthlich sind; sie haben die beiden charakteristischen Athemflecke am After, und die eine weisse hat die beiden schwarzen Mundhäkchen, beide also Dipteren-Maden*).

*) Gute Beobachter in Preussen hatten diese Maden in directe Beziehung zum Borkenkäfer bringen wollen, da sie sich oft in unmittelbarer Nähe todter Käfer befanden und aus denselben gekommen zu sein schienen. Ich habe mich später an mehreren Exemplaren, die sehr sorgfältig verpackt und in der charakteristischsten Lage hier ankamen, bestimmt überzeugt, dass der eben erwähnte Zusammenhang wirklich existirt, denn 1) sah ich die sehr munteren Maden in kleine Schlupfwinkel der Rinde, welche feucht geblieben waren, mit grosser Geschicklichkeit eindringen — sie mussten hier alle sehr bekannt sein, und 2) waren die Käfer mit 6—8 Maden

Bedauerlich bleibt es, dass bei den Vertilgungsmassregeln gegen die Borkenkäfer auch Massen ihrer Feinde aus der Insectenwelt, Räuber und Schmarotzer, mit vertilgt werden. Wer wollte aber die Verantwortung übernehmen, zum Zwecke der Schonung dieser uns nützlichen Käferfeinde die Borkenkäfer selbst zu schonen!

Durch die mit besonderer Beziehung auf typographus geschilderte Vorbauungs- und Vertilgungsmassregeln werden die ähnlich lebenden Verwandten desselben mit getroffen. Wo andere Arten nicht in Gesellschaft des typographus auftreten, lassen sich nach Analogie des Besprochenen leicht die zweckmässigsten Massregeln finden.

Anmerkung. (J.) Ausser den hier genannten Scolytiden oder Bostrychiden leben und entwickeln sich in der Fichte namentlich noch: B. laricis *Fabr.* (s. S. 65) mit geschlängelten, langen Lothgängen. Der kleine, kaum 2 mm. lange B. (Pityophthorus *Eichh.)* micrographus *Gyll. (pityographus Ratz.)* in Stangen und jüngeren Pflanzen mit einfachen, unregelmässigen, oft schief gestellten Wagegängen — so berichten Ratzeburg und Altum —; ich möchte die tief in den Splint eingreifenden Gänge des micrographus, wenigstens an Fichten, lieber unregelmässige Sterngänge nennen, denn namentlich an stärkerem Stangenholz gehen nicht selten 3 bis 6 Muttergänge von gemeinschaftlicher Rammelkammer aus. (Dasselbe sagt Henschel vom Frass des micrographus an Tannen.) — B. (Cryphalus *Er.*) asperatus *Gyll.* (var. abietis *Ratz.*), wenig grösser, als pusillus, mit ganz unregelmässigen, in den Splint eingreifenden Gängen. B. curvidens *Germ.* (s. S. 116) nach Henschel und Nördlinger. B. stenographus *Duft.* (s. S. 109). B. bidens *Fabr.* mit Sterngängen (s. S. 64) nach Henschel. Hyles. (Hylurgus *Latr.*) piniperda *L.* und minor *Hrtg.*, ersterer mit Loth-, letzterer mit Wagegängen (s. S. 111). Hyles. (Dendroctonus *Er.*) pilosus *Ratz.*, in Stangen mit sehr unregelmässigen Wage-, manchmal fast Sterngängen. — In das Holz selbst gehen: B. (Xyleborus *Eichh.*) Saxesenii *Ratz.* mit unregelmässigen Familiengängen und B. (Xyloterus *Er.*) lineatus *Er.* mit Leitergängen (s. S. 118). — H. cunicularius *Er.* und angustatus *Hbst.* s. Culturverderber (S. 64).

III. Der Fichtenbockkäfer. (J.)

Tetropium (Callidium *Fabr.*, Criomorphus *Muls.*) luridum *L.*

Die zu den Bockkäfern (Cerambycidae) gehörige Gattung Tetropium *Kirb.* charakterisirt: Fühler halb so lang, wie der Körper, elfgliederig, 2. Glied nur wenig kürzer, als das 3. Augen fast ganz in zwei Theile getheilt. Halsschild breiter als lang, an den Seiten abgerundet erweitert. Flügeldecken breiter, als das Halsschild, mit vorragenden Schultern, oben flach gewölbt,

---

erfüllt, wie die genaueste Untersuchung mit der Lupe ergab. Interessant war mir der Fall noch, weil er zeigt, dass auch hier, gerade so wie bei Lepidopteren, kranke Individuen von inficirten unterschieden werden müssen, und dass hier vielleicht die Infection erst im Zustande des imago zum Vorschein kommt (s. Dengler's Monatsschrift 1860).

nach hinten etwas verengt. Mittelbrust nach rückwärts in eine feine, einfache Spitze endigend. Vorderhüften nahe beisammen. Schenkel stark verdickt.

T. luridum *L.* Halsschild am Grunde verengt, vor der Mitte am breitesten, seine Scheibe und Schildchen in der Mitte der Länge nach etwas vertieft. Flügeldecken mit undeutlich erhabenen Längslinien. Fein grau behaart und fein und dicht punktirt. Grösse und Färbung sehr veränderlich. Länge 10—16 mm. Früher galten die Varietäten als verschiedene Arten: Die grossen, ganz schwarzen Exemplare *Callidium aulicum Fabr.*, mit rothen Schenkeln *fulcratum Fabr.*; die kleineren Exemplare, gewöhnlich mit braunen Flügeldecken und braunen oder dunklen Beinen, mit fein und sparsam punktirtem, glänzendem Halsschild *Callidium luridum Fabr.*, mit mattem, dicht punktirtem, an der Spitze quer runzeligem und roth gesäumtem Halsschild *Call. fuscum Fabr.*

Der im Juli und August fliegende Käfer legt seine Eier in die Rinde. Die auskommenden Larven fressen zuerst in der Bastschicht, erst im nächsten Frühjahr gehen sie in das Holz; im zweiten Sommer Entwickelung vollendet. Der Käfer befällt in älteren Fichtenbeständen gewöhnlich nur einzelne Bäume, welche sich noch in demselben Jahre durch starken Harzausfluss und Welken der Nadeln kenntlich machen (Forstinspector Schaal).

Bedeutung und Begegnung. Forstlich merklich schädlich, da dieser Bock lebende, gesunde Fichten (auch Lärchen) befällt und tödtet, wenn er auch noch nirgends verheerend auftrat. Auf Hirschberger Revier (Sachsen) war der Schaden, namentlich 1870, in einigen etwa 100jährigen Beständen sogar sehr bedeutend, weil diese Orte in empfindlich nachtheiliger Weise gelichtet wurden (Schaal). Unangenehm ist es, dass durch die Frassgänge auch die technische Brauchbarkeit mancher Sortimente beeinträchtigt wird. Das einzige Mittel gegen den Käfer ist das Fällen und Entfernen der am Harzfluss kenntlichen, befallenen Bäume, was bei der zweijährigen Generation des Insectes leicht gründlich ausgeführt werden kann.

IV. Die Kiefernborkenkäfer.

Bostrychus stenographus *Duft.*, laricis *Fabr.*, acuminatus *Gyll.* und verwandte Arten.

B. stenographus *Duft.* (der grosse, 12zähnige Kiefernborkenkäfer). Meist grösser als typographus, 6—7 mm. lang. Schwarzbraun, junge Käfer lichter. Halsschild hinten, mit Ausnahme der glatten Mittellinie, zerstreut punktirt. Flügeldecken, wie bei typographus, mit gegen die Spitze feiner und unregelmässig werdenden Punktstreifen, jedoch am Eindruck hinten jederseits mit 6 Zähnen, von denen die oberen 3 klein sind, der 4. am grössten ist. Zähne variiren in Gestalt und Deutlichkeit. — Lothgänge wie bei typographus, jedoch viel breiter und länger, auch die Larven am Ende ihrer Gänge durch Grösse ausgezeichnet. Vorzugsweise Kiefernbewohner, doch auch schon in Gesellschaft des typographus in stehenden, lebenden Fichten gefunden (Neumeister und J. auf Langebrücker Revier bei Dresden). Gene-

ration wahrscheinlich einfach, da die Brut des Käfers etwas später gesetzt wird und mehr Zeit zur Entwickelung braucht.

B. laricis *Fabr.* (vielzähniger Borkenkäfer). (Beschreibung s. S. 65). Sehr langer (bis 20 cm.) Lothgang, ähnlich dem des typographus, jedocz zwei- oder einigemal schwach S-förmig geschwungen oder gekniet, von der zwei kurze Seitenäste zeigenden Rammelkammer nach oben und unten auslaufend, überhaupt viel unregelmässiger. Larvengänge nicht alle horizontal, sondern theils aufwärts, theils abwärts gerichtet. Puppenwiegen oberflächlich im Bast. Ausnahmsweise kommen „Familiengänge" vor, in welchen Eier und Larven traubenförmig zusammengedrängt sind (Ratzeburg). Bewohnt fast ebenso häufig die Fichte, wohl nur selten die Lärche, noch seltener Tanne. Generation unregelmässig, mitunter doppelt.

B. acuminatus *Gyll.* (scharfzähniger *[Henschel]* oder 4zähniger *[Ratz.]* Borkenkäfer.) Dem laricis sehr ähnlich, aber gedrungener, von gleicher Länge. Heller oder dunkler braun, Fühler und Beine gelbbraun, mässig glänzend, mit langen, gelbgrauen Haaren. Halsschild dicht punktirt, vorne gekörnt, hinten ohne glatte Mittellinie. Flügeldecken punktirt gestreift, hinten kreisförmig eingedrückt, Seitenrand des Eindruckes jederseits mit drei Zähnchen, deren oberster nur ein kleines Höckerchen, deren unterster, etwa in der Mitte des Randes, ziemlich lang und spitzig. — Von der Rammelkammer geht ein Sterngang aus. Nach Henschel wahrscheinlich nur einfache Generation.

Bedeutung und Begegnung. B. stenographus wird gewöhnlich auf Schlägen und Holzplätzen in liegenden, frisch gefällten, und zwar nur in starken Stämmen gefunden. Bemerkenswerth ist es, dass er hier oft an den höheren Partien der Stämme, wo die Rinde dünn wird, wohnt, wodurch sich das häufige Verkümmern der (stark in den Splint greifenden) Brut erklären möchte. Wahrscheinlich nimmt ihm Hylesinus piniperda, der immer früher kommt, den Platz weg, da sich dieser am liebsten am unteren Stammende einquartiert, wo dann seine Gänge kaum alle Platz finden. Diese Umstände mögen auch die Vermehrung des stenographus im Zaum halten, und am stehenden Holze scheint er nur dann zu schaden, wenn liegendes Holz seine Vermehrung ungewöhnlich begünstigt hat. In einem von Henschel mitgetheilten Falle war der Käfer zuerst in die kränkelnden Samenbäume eines südlich gelegenen Schlages gegangen und hatte sich von da in einem anstossenden Stangenorte verbreitet, der „räumdig und mit stufigem Holze bestanden" geschildert wird — einzelne der 18—24jährigen Stangen waren bis 26—30 cm. stark. Röthung der Nadeln war schon nach 4 Wochen sichtbar, während nach Hylesinus die Röthung erst später erfolgt. Vertilgung kann durch Fangbäume betrieben werden. Neuerlich ist dieser Borkenkäfer wieder schädlich bei der ostpreussischen Wurmtrockniss aufgetreten (Ahlemann in Grunert forstl. Blätter Heft VI. S. 105). — B. laricis ist noch nicht besonders schädlich geworden (s. übrigens: Culturverderber S. 66). In Fichten

wird er durch Fangbäume mit typographus, in Kiefern mit stenographus oder Hyl. piniperda ebenso angelockt und vertilgt. — B. acuminatus ist im nördlichen Deutschland eine Seltenheit, von Henschel jedoch in Oesterreich in 40—60jährigen Kiefern wirklich schädlich beobachtet. Bezüglich der Anwendung von Fangbäumen wird er wohl von seinen Gattungsverwandten keine Ausnahme machen.

Anmerkung. (J.) Ausser den hier genannten Borkenkäfern leben und entwickeln sich noch in der Kiefer: B. typographus *L.* ausnahmsweise, mit etwas unregelmässigeren Gängen, als in der Fichte. B. (Crypturgus *Er.*) pusillus *Gyll.* (s. S. 97) und cinereus *Hbst.*, ersterer nur 1,2, letzterer 1,5 mm. lang; Gänge unregelmässig und undeutlich. B. (Pityophthorus *Eichh.*) micrographus *Gyll.* (*pityographus Ratz.*), 1,6 bis 2 mm. lang; (ob an der Kiefer nur Wagegänge?), an Fichte und Tanne unregelmässige Sterngänge. B. bidens *Fabr.*, Sterngänge (s. Culturverderber S. 64). — Hyles. (Hylurgus *Latr.*) piniperda *L.* mit Löthgängen und minor *Hrtg.* mit Wagegängen (s. No. V.). H. (Hylastes *Er.*) palliatus *Gyll.* und H. (Dendroctonus *Er.*) micans *Kug.* (s. S. 98). H. (Hylastes *Er.*) ater *Payk.*, angustatus *Hbst.*, attenuatus *Er.*, opacus *Er.* und (Hylurgus *Latr.*) ligniperda *Fabr.*, s. Culturverderber (S. 64). — In das Holz selbst gehen: B. (Xyloterus *Er.*) lineatus *Er.* mit Leitergängen (s. S. 118). B. (Xyleborus *Eichh.*) Saxesenii *Ratz.* mit ganz unregelmässigen Familiengängen, und der ziemlich seltene eurygraphus *Ratz.*, letzterer nach Altum unter Rinde der Schwarzkiefer.

V. Der grosse und kleine Kiefernmarkkäfer.

Hylesinus (Hylurgus *Latr.*) piniperda *L.* Taf. II. Fig. 10 und minor *Hrtg.*

Gattung Hylurgus *Latr.* charakterisirt durch 6gliederige Fühlergeisel.

H. piniperda *L.* (Waldgärtner). Fig. $10^{F.}$ Grösse 5 mm. Schwarz oder dunkelbraun, Fühler und Füsse rostroth, junge Käfer gelb. Kopf punktirt mit erhabener Mittellinie auf der Stirn. Halsschild kürzer als am Grunde breit, nach vorne verengt, zerstreut punktirt, mit glatter Mittellinie. Flügeldecken etwas breiter als das Halsschild, sehr fein gestreitt punktirt; Zwischenräume fein gerunzelt, jeder mit einer Reihe kleiner Höckerchen, nur der zweite Zwischenraum hinten auf der abschüssigen Stelle ohne Höckerchen, glatt, daher scheinbar vertieft.

H. minor *Hrtg.* Meist etwas kleiner, als der Vorige, 4,5—5 mm., ihm übrigens an Gestalt und Färbung äusserst ähnlich; hauptsächlich dadurch unterschieden, dass sich auf den Flügeldecken die Höckerreihe auch auf dem 2. Zwischenraum über die abschüssige Stelle bis zur Spitze fortsetzt.

Die Larven beider (Fig. $10^{L.}$) unterscheiden sich wohl kaum. — In der Lebensweise unterscheiden sich beide so gut, dass man sie im Freien sehr leicht erkennen kann. An Stämmen nämlich*), wo beide zuweilen ge-

*) An starkem Holze kann man auf das laufende Meter bis 60 Gänge zählen, jeden durchschnittlich mit 100 Eiern belegt. Nehmen wir auch nur die Hälfte der

meinschaftlich brüten — piniperda mehr unter der dicken Rinde des unteren Stammtheiles, minor unter der dünneren des Zopfendes —, erkennt man piniperda leicht an den (dem Fichtenborkenkäfer Taf. VII. Fig. 1 ähnl.) Lothgängen, welche meist 7—14 cm. lang sind und, am liegenden Holze bald auf- und abwärts gehend, mit einer kleinen Krümmung (Haken) anfangen. Die Rammelkammer fehlt; das ♀ streckt die Spitze des Hinterleibes aus dem Bohrloch und wird so vom ♂ befruchtet (Altum). Der minor hingegen, welcher überhaupt häufiger am stehenden Holze brütet, als piniperda, hat zweiarmige Wagegänge, sehr ähnlich den vom Tannenborkenkäfer (Taf. VII. Fig. 2) abgebildeten ⌒. Die wie mit Schroot No. 9 geschossenen Löcher, welche am Ende der (verticalen) Larvengänge in das Innere des Splintes führen, dienen den Larven, welche in der meist dünnen Rinde nicht Platz finden würden, zur Verpuppung (Wiege). Dergleichen Splintwiegen hat piniperda, der sich mehr in der dicken Rinde verpuppt, niemals. — Beide Arten haben das gemeinsam, dass sie nach vollendeter Brut [Ende Juli und Anfangs August, in Südfrankreich und bei uns in warmen Jahren (wie 1857) oft schon im Juni] keine zweite unternehmen*). Der piniperda, viel seltener

---

Gänge und die Hälfte der sich zum Käfer ausbildenden Larven, so würden sich an Stämmen von 10 — 13 m. Länge (die ich oft so besetzt fand) doch gegen 20000 Käfer entwickeln!

*) Die Behauptung einer doppelten Generation stützt sich gewöhnlich auf den Befund von October-Brut. So fand auch Oberförster Georg im Jahre 1857 noch am 18. October Stämme mit Puppen und frischen Käfern, und am 14. October schnitt er an einem anderen Orte 2 strohgelbe Käfer aus dicker Kiefernrinde. Noch mehr als dies konnte für obige Behauptung sprechen, dass er am 19. Juni an Fangbäumen frische Muttergänge mit Eiern fand. Aber es sprach auch etwas dagegen, und dies ist entscheidend. Obgleich nämlich der erste Anflug schon am 1. April erfolgt war, so fanden sich bis zum 19. Juni zwar schon neben vollwüchsigen Larven und der Mehrzahl der Puppen auch einzelne Käfer, dieselben waren aber ganz hell und weich, und die ersten flogen erst Ende des Monats aus, ja der Flug dauerte bis zum 9. August, wo zugleich noch Puppen und junge, strohgelbe Käfer vorhanden waren. Jene Brüter vom 19. Juni waren alle schwarz, konnten also unmöglich im laufenden Jahre ausgekommen sein. Warum sich diese mit dem Geschäft so sehr verspätet hatten, das konnte auch der Berichterstatter nicht ermitteln. Entweder waren sie im vorigen Jahre erst spät ausgekommen und deshalb spät zur Brut geschritten, oder, was Georg annehmbarer schien, sie hatten nach Beendigung ihrer normalen Brutgänge noch abnorme bereitet, wofür die geringe Menge der darin enthaltenen Eier sprach. Georg fand sogar frische Gänge ohne alle Brut! Nichts ist schwerer, als über dergleichen in's Reine zu kommen. So bin ich auch durchaus noch nicht im Klaren, wo man den minor im Winter aufsuchen soll, besonders in Jahren, wo er zu Millionen die Wiege verlassen hat (s. nachher Fangbäume).

(J.) Altum (S. 231) ist nach seinen Beobachtungen überzeugt, dass bei frühem Sommerfluge des piniperda, der Käfer zu einer zweiten Brut schreitet. Mir scheint dies überhaupt, namentlich auch aus dem dort angegebenen Gründen wahrscheinlich. Er sagt. „Wiederholt habe ich unter dieser Voraussetzung bemerkt, wie einzelne starke Kiefern sich im Laufe des Sommers mit Harztrichtern an ihrem unteren Stammende bedeckten, und das Bohrmehl händevoll um den Wurzelknoten angehäuft lag. Bohrt der Käfer nämlich lebende Stämme an, so wird seine Thätigkeit nicht nur durch das Bohrmehl, sondern noch auffälliger durch starken Harzausfluss aus den Bohrlöchern verrathen, der die Oeffnung freizulassen und somit eine Trichterform anzunehmen pflegt. Unsere 1871 erloschene Kiefernspinnercalamität zeigt durch allmäliges Absterben einzelner Stämme im Altholze noch fortwährend ihre Nachwirkung, so dass in den stark heimgesuchten Beständen weit mehr Stämme eingehen als gewöhnlich. Der alte Kiefernhochwald stellt sich ja stets allmälig licht. An

der minor (?), bohrt sich dann in die jungen Triebe benachbarter Kiefern. Das Bohrloch, welches sich durch das austretende und verhärtende, in Form eines Trichters dasselbe umgebende Harz leicht kenntlich macht, befindet sich 2 — 5 cm. unterhalb der Spitzknospen, also im jüngsten und zartesten Theile des Triebes. Ist es weiter von der Knospe entfernt, und geht der vom Käfer ausgefressene Gang nicht bis an dieselbe, so entwickelt sie sich zuweilen, und die hohle Triebröhre füllt sich wieder mit Holzmasse. Meist erkennt man dies an den kurzen Bürstennadeln und an einer Anschwellung des Triebes schon von Weitem. Der Käfer frisst nur die Markröhre aus (ohne aber je darin zu brüten, wie Anob. nigrinum *Er.*)*) und entfernt sich dann bald wieder daraus. Die Triebe brechen an der Stelle des Bohrloches mit oder ohne Zapfen leicht herunter, oft wenn der Käfer noch darin sitzt, und bedecken nicht selten den Boden merklich — Abfälle, Abbrüche, Brüche. Sobald anhaltender Frost (im November und December in unseren nördlicheren Gegenden) eintritt, verändert der Käfer auch diesen Aufenthaltsort und bohrt sich, aber nur an Randbäumen (wo er auch in Menge die Triebe bewohnt), zuweilen auch an Stöcken, in der Gegend des Wurzelknotens durch die Rinde bis auf den Splint. Um ihn hier zu suchen, muss man, wenn die Bohrlöcher nicht über der Erde zu sehen sind, das Moos des Bodens etwas entfernen und auf das Wurmmehl und die Harzkrümelchen, welche vor den Bohrlöchern liegen, achten. Am Wurzelknoten, wie in den Trieben, kommt jedoch minor weit seltener als piniperda vor. Es ist dies schwer zu ermitteln, da man jedes einzelne Stück vor die Lupe nehmen muss.

(J.) Nach Altum ist minor überhaupt noch nicht in den Triebspitzen, den „Abbrüchen", aufgefunden worden. Dass dies noch nicht geschehen, dürfte vielleicht durch die dem Nichtentomologen schwierige Bestimmung der Art erklärt werden können. Ratzeburg spricht allerdings nicht aus, dass er minor in den Trieben selbst beobachtet habe, nimmt aber, wie aus dem Gesagten und aus Folgendem hervorgeht, an, dass dieser Käfer ebenfalls, wenn auch seltener, durch Anbohren der jungen Triebe schade. Weitere Beobachtung möchte die Frage entscheiden.

---

diesen kranken Stämmen nun zeigt sich in oft höchst auffallender Weise die eben genannte Erscheinung. Schon aus der Ferne erregen die zahlreichen weissen Flecke an denselben die Aufmerksamkeit. Das ist schon im Juli der Fall. Die Annahme, dass sich der Käfer an solchen zum Winterschlafe einbohre, ist schwerlich zu approbiren. Mitten im Sommer verkriecht sich kein Insect zur Winterruhe, das hervorquellende Harz würde den Käfer tödten, und die Fluglöcher im Herbste beweisen stricte, dass darin eine Generation zu Stande gekommen ist. An und für sich wäre es möglich, dass ein spätes Frühlingsschwärmen des Käfers dieselbe Erscheinung zur Folge hätte, zumal nach bereits erfolgter Entfernung aller gefällten Stämme und des Klafterholzes, so dass sich hier folglich nicht eine zweite, sondern die erste, einzige Generation entwickelt hätte. Allein meine Notizen zeigen mir gerade für das Jahr, in dem die genannte Erscheinung besonders hervorstechend auftrat, den Anfang März (7. bis 10.) als sehr lebhafte Schwärmzeit an."

Weitere Beobachtungen sind jedenfalls erwünscht.

*) Ich habe Anobium nigrinum *Er.* ein Mal in Böhmen schädlich durch seine Menge in Schwarzkiefern (P. austriaca *Höss*) gefunden. Der 4 mm. lange Käfer ist walzenförmig, pechschwarz, Flügeldecken braun, fein behaart. Die kleine, sechsbeinige, behaarte Larve liegt gekrümmt, ähnelt einer Bockkäferlarve und frisst ähnlich wie Hylesinus die Markröhren aus. (J.)

Bedeutung und Begegnung. Beide Käfer werden in Kiefern auf doppelte Art schädlich, einmal durch Anbohren des stehenden Holzes, in welchem sie ähnlich wie der Fichtenborkenkäfer*) brüten, die Stämme zuweilen bis dicht über den Boden mit Muttergängen besetzen und dieselben tödten; zweitens durch Anbohren und Vernichten der Zweigspitzen, wodurch die „Abfälle“ oder „Abbrüche“ entstehen. Letztere wurden auch an Krummholzkiefern und Weymouthskiefern beobachtet. Diese Abfälle sind so gewöhnlich, dass sie fast überall und alljährlich vorkommen, glücklicherweise aber im geschlossenen Bestande mehr einzeln, in Massen nur an freien Rändern oder in Lücken desselben, wo der Käfer, von nahen Holzhöfen, Ablagen, besonders von den Holzstössen naher Schläge u. s. f. herkommend, leicht zuschwärmen kann und dabei hauptsächlich auf die hervorragenden Stämme, besonders auf alte, übergehaltene Kiefern, einfällt, die hier als Ableitung von Junghölzern dienen. Aeltere Stämme verlieren oft so viele Triebe an dem ganzen Mantel der Krone, dass diese (gleichsam durch den Waldgärtner verschnitten) ihre gewölbte Form einbüsst, und fast die Gestalt von Fichten oder Tannen oder Cypressen, mit oft einzeln hervorragenden Armen, annimmt, auch im Innern fehlerhafte Verzweigung bekommt (Waldverderbn.

*) Ahlemann (Grunert, Forstliche Blätter, VI. 107) kommt bei Vergleichung von Wurmtrockniss in Kiefern und Fichten zu folgenden Resultaten: 1) Ist der Anflug von Hylesinus viel schwerer als der von typographus zu sehen, da man in Kiefern Bohrmehl wie Harztrichter vor dem Bohrloche schwerer bemerkt. 2) Es tritt bei der Kiefer Gelbwerden der Nadeln fast immer später ein als der Rindenfall, besonders nach Anfall des minor, der den Stamm längst verlassen hat, wenn Gelbwerden sich zeigt (abweichende Beobachtungen von Henschel bei stenographus); 3) ist dies der Grund, warum Vertilgung hier zu spät kommt und dass sie nicht, wie bei Fichte, im stehenden, beflogenen Holze ausgeführt, sondern nur durch Fangbäume eingeleitet werden kann; 4) würde dadurch, dass unausgesetzt zahlreiche Insecten sporadisch die Kiefer befallen — mehr periodisch, aber dann massenhaft die Fichte — , eine Disposition zur bekannten Lichtstellung und Wurmtrockniss der ersteren folgen. Diese Disposition der Kiefer leitet Ahlemann auch noch aus anderen Befunden her, dass z. B. Fichten vergleichungsweise weniger erkrankt wären, wenn sie rein vorkämen, als Kiefern rein oder vermischt mit Fichten. Er führt das in dem lesenswerthen Aufsatze (l. c. S. 104—111) weiter aus und beruft sich auf die lehrreiche Discussion im Schlesischen Forstverein (1860 S. 27—29). Ich zweifle auch nicht an der Richtigkeit seiner scharfsinnigen Beobachtungen, möchte die Erscheinungen in seinem Reviere indessen, selbst das Nadelngelben, von Ort und Zeit herleiten. Denn meine Erfahrungen, welche nun schon durch vier Decennien reichen, ergaben andere, wenigstens wechselvolle Resultate. Ich habe 3—4 verschiedene Raupenfrasse hier erlebt, aber keiner verlief so traurig, wie andere gleichzeitige in Deutschland, keiner hatte Wurmtrockniss im Gefolge. Dem Nonnenfrass von 1838—40 folgte z. B. nur äusserst wenig Borkenkäfer, während letzterer in den 60er Jahren viel mehr sporadisch auftrat und zwar in nicht raupenfrässigen Orten (Waldverderbn. II. S. 131) u. s. f.

Taf. 2—4), endlich anfängt wipfeldürr zu werden. Im Laufe der Jahre gehen dadurch zahllose Zapfen verloren, und es kann möglicherweise das Wirthschaften in Samenschlägen dadurch unmöglich gemacht werden. Im jüngeren Holze werden die Wipfel eigenthümlich lückig, wie Taf. VIII. Fig. 2. zeigt. Diesen Verlust bewirkt grösstentheils nur piniperda. Dagegen ist minor wieder mehr beim Anbohren des stehenden Holzes betheiligt. Seitdem man mehr auf denselben achtet und auch die Wipfelpartieen in kränkelnden Beständen beobachtet, hat man ihn immer häufiger gefunden, z. B. wieder nach dem grossen Eulenfrasse der 50er Jahre in den märkischen Forsten. Ich fand Walzen von 24 cm. Durchmesser, an welchen auf 30 cm. Länge 20—30 Muttergänge angelegt waren, welche alle den Eingang von unten nach oben hatten. H. piniperda begnügt sich meist mit liegendem Holze, da ihn der Harzfluss aus den Bohrlöchern des stehenden Holzes leicht erstickt; jedoch überwindet er diesen auch, und wir fanden ihn nach dem Eulenfrasse meist gemeinschaftlich mit minor, welcher letztere vielleicht für Verlangsamung der Saftbewegung sorgte und dem piniperda dadurch vorarbeitete. Daher findet man Stämme, an welchen erst minor in den Zweigen des Wipfels haust, die absterben, ehe noch piniperda hinzukommt. Die Fälle, in welchen beide Arten gemeinschaftlich einen ganzen Bestand befallen und ihn ganz oder grösstentheils tödten, sind selten*). In solchen Fällen betheiligen sich gewöhnlich auch die Holzwespen, welche im Innern der kranken oder abgestorbenen Stämme wirthschaften.

Wir haben es hier also mit den wichtigsten Kiefernborkenkäfern zu thun. Sie wirthschaften ähnlich wie der Fichtenborkenkäfer. Indessen tritt dieser häufiger primär auf, während der Kiefernborkenkäfer meist nur nach Raupenfrass, also secundär, grosse Verbreitung erlangt. Man wird meist mit

*) Georg fand die Käfer in seinem früheren Reviere (Grünhagen bei Bienenbüttel) in 60jährigen Kiefernbeständen in solcher Masse vor, dass im Winter vorher auf 47 Hektar 398 Fangbäume gefällt werden mussten, und dass doch noch Käfer genug das stehende Holz angingen, weshalb Berichterstatter im Juli sämmtliche Bestände mit einem Holzhauer absuchen und alles vom Käfer angegriffene Holz abgeben musste; ja es musste die Revision noch später wiederholt werden, weil viele Stämme erst nachher roth wurden. Die stärksten und gesundesten gingen massenweise zu Grunde. Am schlimmsten hauste der Käfer da, wo erst einmal eine Blösse im Bestande war, die er dann immer mehr vergrösserte. Obgleich hier auch von Jahren vor 1857 die Rede ist, so spielte doch dieses durch seine ungewöhnliche Wärme berühmte und berüchtigte Jahr die Hauptrolle, welches auch in anderen Gegenden Ausnahmserscheinungen hervorrief. So wurde auf verschiedenen Preussischen Revieren, z. B. im Jahre 1862, über den Kiefernmarkkäfer geklagt. Die Vergrösserung einmal vorhandener Blössen durch den Markkäfer beobachtete ich im Gebirge (Bernburger Forsten des Harzes), wo allerdings der Käfer in den durch Boden und klimatische Verhältnisse nicht begünstigten Kiefern leichteres Spiel hatte.

einiger Aufmerksamkeit und mit der Vorbauung ausreichen. Diese ist aber in vielen Fällen sehr nöthig, und man muss namentlich da, wo schmale, lange Schläge geführt werden, und wo man von den Randbäumen noch Samen für den Schlag erwartet, das aufgeschichtete Holz im Auge behalten, damit es bis Ende Juni spätestens abgefahren werde: dann wird man gleich die Brut, die sich hier etwa schon im Vorsommer eingefunden hat, mit los*). Sollte dies versäumt sein und sich überhaupt brutbeförderndes Material (Raupenfrass- oder Durchforstungsholz etc.) angehäuft und zur ungewöhnlichen Vermehrung des Käfers, namentlich in trockenen Jahren, Anlass gegeben haben, so muss man durch Fangbäume (März und April) den Käfer anlocken. Diese kann man nach Art der Fichtenfangbäume (s. Fichtenborkenkäfer) auswählen und behandeln. Auch Stämme, in welchen die Käfer massenhaft überwintern, beobachtete man, da solche, wenn der Wurzelknoten stark beschädigt wird, leicht erkranken. Ich sah Stämme trocken werden und mit Tausenden von Fluglöchern durchbohrt, wo eine andere Krankheitsursache nicht vorlag. Man hat auch das Zusammenharken der im Herbst unter den Bäumen liegenden grünen Triebe empfohlen. Da aber die meisten schon wieder vom Käfer verlassen sind, wenn sie abfallen, so darf man sich keine grosse Wirkung von diesem Mittel versprechen.

Feinde dieselben, wie beim Fichtenborkenkäfer.

Anmerkung. (J.) Trotzdem, dass der Kiefernmarkkäfer in Stangen und Althölzern hauptsächlich die Ränder als Triebzerstörer befällt, fehlt er doch auch mehr im Innern der Bestände nicht. Der Schaden, den er hier bringt, trifft nicht blos die befallenen, einzelnen Bäume, sondern indirect den ganzen Bestand, weil Alles, was den ohnehin lichten Kronenschluss der Kiefer noch weiter lichtet, nachtheilig für den Boden wirkt. Hierauf ist entschieden Gewicht zu legen, und verdient schon deshalb der Käfer mit Hilfe von Fangbäumen gründlich verfolgt zu werden. — Ich habe übrigens 1867 auf einem Schlage des Tharander Revieres eine grosse Anzahl Fichtenklötze, welche ungeschält geblieben waren, vom H. piniperda befallen gefunden, der darin brütete; minor fand ich schon früher bei Weisswasser in Böhmen einzeln in Fichten.

VI. Tannenborkenkäfer.

Bostrychus curvidens *Germ.* (Taf. VII. Fig. 2).

Heller oder dunkler braun, bis schwarz, junge Käfer gelb. Länge reichlich 2 mm. Beine und Fühler gelbbraun. Halsschild vorn gekörnt, hinten,

*) Sowohl hier, als bei anderen Borkenkäfern genügt eigentlich das blosse Abfahren des befallenen Holzes aus dem Walde nicht. Erfolgt die Abfuhr nur nach benachbarten Consumtionsorten, so finden die Käfer häufig ihren Weg nach dem Walde zurück. Wird das Holz weit transportirt, so werden dadurch nicht selten diese Waldverderber fremden Waldungen zugeführt. (J.)

mit Ausnahme der glatten Mittellinie, weitläufig punktirt. Flügeldecken stark punktirt gestreift, die Punkte gegen die Spitze hin tiefer und breiter, Zwischenräume mit feinen, weitläufig oder zerstreut gereihten Punkten. Eindruck der abschüssigen Stelle tief; beim ♂ mit 6—7 Randzähnen; von der Nath an gezählt sind die Zähne 2 und 5 am grössten, 2 ist gewöhnlich stark nach abwärts gekrümmt, 5 entweder fast gerade oder etwas nach aufwärts gekrümmt, Zahn 1 viel kleiner als 2 und 5, mitunter gerade nach aufwärts gerichtet, häufig auch etwas gekrümmt, die übrigen Zähne klein und stumpf; beim ♀ nur mit 3—5 stumpfen Zähnchen am Rande und innerhalb des letzteren gewöhnlich noch mit einem kurzen Zähnchen oben neben der Nath. Bei beiden Geschlechtern variiren übrigens die Zähne. Der ganze Käfer mit ziemlich langen, zerstreuten, gelben Haaren besetzt; ♀ mit einem grossen Büschel langer, gelber Haare auf der Stirn. — Muttergänge verlaufen wagerecht, oder, wenn sie sehr gedrängt sind, mehr oder weniger schräg (s. Abbildung Taf. VII. Fig. 2). Sie sind in der Regel zweiarmig; mitunter stossen mehrere so zusammen, dass scheinbar unregelmässige Sterngänge entstehen. Die Larve bohrt sich zur Verpuppung oft reichlich 2$^{mm.}$ tief in den Splint, legt dann die Puppenwiege ganz im Holze an und verschliesst das zu letzterer führende kleine Bohrloch mit feinen Bohrspänen. In diesem Falle findet man unter der Rinde keine Puppenwiegen, sondern nur am Ende der Larvengänge auf dem Splinte weissliche, punktförmige Erhöhungen von kaum 1$^{mm.}$ Durchmesser; entfernt man diese, so sieht man darunter das kleine Eingangsloch, welches zur versenkten Puppenwiege führt. Oft liegen aber auch die Puppenwiegen im Baste oder nur oberflächlich im Splinte. (J.)

Bedeutung und Begegnung. Die Weisstanne hat ihren wichtigsten und gewöhnlichsten Feind an diesem Borkenkäfer. Wo die Tanne in reinen und gemischten Beständen vorkommt, selbst bis auf die höchsten Punkte des Schwarzwaldes und des Cantal in der Auvergne (Nördlinger), folgt ihr der Borkenkäfer. In Württemberg und Böhmen soll schon kein Tannenrevier mehr sein, wo er nicht lästig oder gefährlich würde. Hier müssen öfters Hunderte von starken Bäumen, welche plötzlich oder allmälig getödtet worden sind, gefällt werden. Ganz besonders schädlich wurde er in den 60er Jahren als Begleiter des Tannenwicklers (s. S. 78) in der Gegend von Karlsbad. Er unterscheidet sich von dem Fichtenborkenkäfer dadurch, dass er am liebsten die Stämme einzeln befällt, sie zuweilen jahrelang (?) bewohnt, ehe er sie tödtet. Sonst stimmt er in der Lebensweise mit jenem so überein, dass man ihm auch nach ähnlichen Grundsätzen begegnet. In gut bewirthschafteten Revieren, wo er gehörig überwacht wird, kann er im Zaume gehalten werden, wenn nicht unerwartete Ereignisse seine Vermehrung plötzlich begünstigen.

Kollar (Wiener zool.-bot. Gesellsch. Jahrg. 1857, S. 187) hat noch kurz vor seinem Tode einen Beitrag zur Kenntniss der Lebensweise des curvidens geliefert, und zwar aus den reichen kaiserl. Garten- und Park-

Anlagen. Er fand ihn dort, ausser in Fichten und Lärchen (deren Bewohntsein schon Nördlinger kannte), auch in Abies sibirica *Turtsch. (Pin. Pichta Endl.)* vom Altai und in der Libanon-Ceder (Cedrus patula *Salisb.*), deren kostbaren 50jährigen Stamm der Käfer bald tödtete.

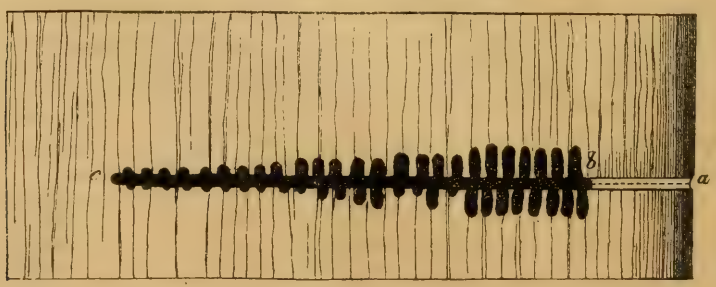
Anmerkung. (J.) Ausser curvidens bewohnen noch folgende Borkenkäfer die Tanne: B. (Crypturgus *Er.*) pusillus *Gyll.* (s. S. 97). B. (Pityophthorus *Eichh.*) Lichtensteinii *Ratz.* und micrographus *Gyll. (pityographus Ratz.)*, beide sind sich sehr ähnlich, nur 1,7 bis 2 mm. lang, fressen Sterngänge. B. (Cryphalus *Er.*) piceae *Ratz.*, dieser ist vielleicht nur als Varietät des asperatus *Gyll.* zu betrachten. H. (Hylastes *Er.*) palliatus *Gyll.* (s. S. 98). — Im Holze: B. (Xyloterus *Er.*) lineatus *Er.* mit Leitergängen (s. No. VII.) und B. (Xyleborus *Eichh.*) Saxesenii *Ratz.* mit Familiengängen.

VII. Der Nutzholzborkenkäfer.

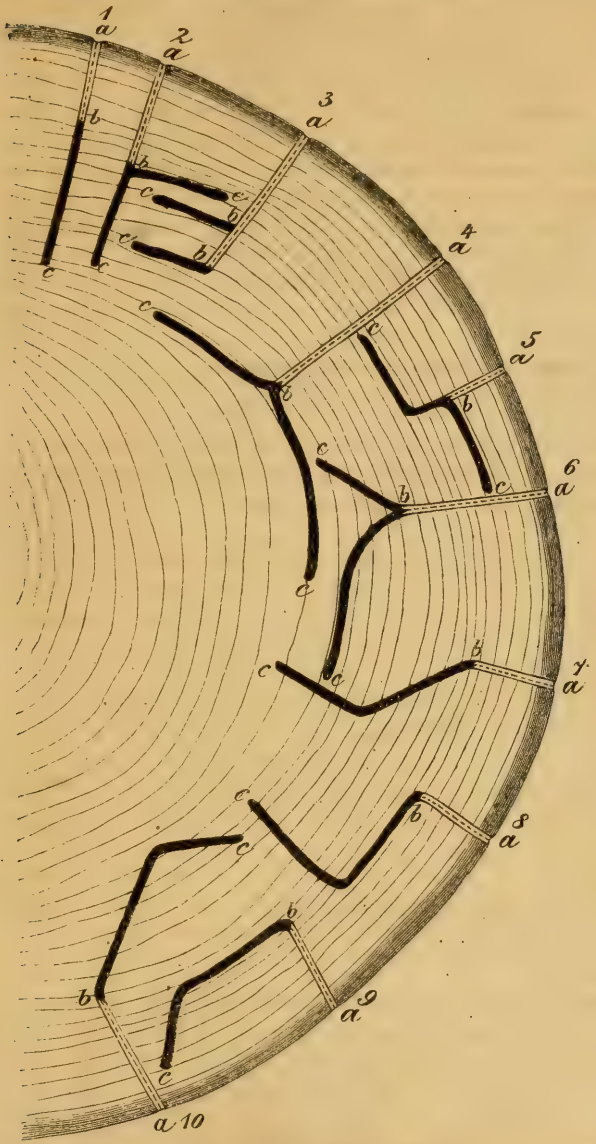
Bostrychus (Xyloterus *Er.*) lineatus *Er.*

Gattung Xyloterus *Er.* mit 4gliederiger Fühlergeisel und mit einem nicht geringelten, derben, länglichen Endknopfe der Fühler. Stirn des ♂ tief ausgehöhlt. Flügeldecken ohne Eindruck am Ende.

B. (Xyloterus *Er.*) lineatus *Er.*, *Gyll.* Knapp 3,5 mm. Gedrungen, walzenförmig. Fühlerkeule stumpf zugespitzt. Halsschild fast kugelig, mit schuppenartig erhabenen Querrunzeln und Punkten. Flügeldecken punktirt gestreift, neben der Nath schwach gefurcht, gelbbraun; Nath und Seitenrand, öfters auch ein Streifen über die Mitte dunkel. Käfer übrigens schwarz, Fühler und Beine, sowie ein Theil des Halsschildes gelbbraun. Die Käfer bohren sich im April oder Mai durch die Rinde mehrere Centimeter tief in's Holz, bei schwachen Stämmen bis in's Herz. Hier bereiten sie, wie nachstehende Figur zeigt, in verschiedener, gewöhnlich horizontaler Richtung ihre Brutgänge und legen neben denselben nach oben und nach unten ihre Eier ab. Da die Höhlung, in welcher die Larve frisst, nur die Grösse der später darin liegenden Puppe erreicht, so hat die ganze Form der mit Brut besetzten Gänge das ganz eigenthümliche Ansehen einer Leiter. Daher der Name „Leitergänge". — Generation einfach, nach Beling aber auch doppelt, wahrscheinlich nach dem Klima und der Witterung verschieden.



Die Fig. auf S. 118 zeigt einen Verticalschnitt mit Käferröhren und Brutwiegen: a b Eingangsröhre, b c Brutröhre. Es ist hier ausnahmsweise die Brutröhre eine directe Verlängerung der Eingangsröhre. Gewöhnlich wendet sich jedoch erstere rechts- oder links, mitunter sogar der Richtung der Jahresringe folgend. Zu vergleichen nebenstehenden Horizontalschnitt, welcher die am häufigsten vorkommenden Modificationen im Verlaufe der Brutröhren enthält. Nr. 1 bis 6 sind die gewöhnlichsten, 7 — 10 die selteneren Formen. a b sind Eingangs-, b c Bruträhren ohne Larvengänge.*)



Bedeutung und Begegnung. In allen Nadelhölzern **). Schwache, kränkliche Stämme sterben, wenn sie von vielen Käfern angebohrt sind, ab, auch starke Stämme, welche dann am Boden von weissem Wurmmehl ganz umgeben waren (Dossow). In Kiefern habe ich ihn da, wo diese auf dem Stamme abgestorben waren, noch im Holze gefunden, und in seinem Gefolge einen kleinen Borkenkäferfeind, Rhizophagus (in den

*) Die beiden Figuren entnommen aus Beling: Beitrag zur Naturgeschichte des B. lineatus und B. domesticus im Tharander Jahrbuch, 23. Bd. 1873.

**) Nach Altum auch in den Birken und Linden. Ich habe bisher in Birken, und zwar sehr oft, nur den verwandten B. domesticus *L.* gefunden. (J.)

Holzgängen in Begattung). Den meisten, und zwar technischen Schaden thut er an starkem Holze, besonders Wsisstannen und Fichten. Wenn dieselben im Winter gefällt sind, so werden sie, sie mögen entrindet worden sein oder nicht, wie Siebe durchlöchert, und geben den Holzhändlern immer zu grossem Tadel Anlass; Grund genug, Begegnungsmittel gegen ihn in Anwendung zu bringen. Mittelst der Fangbäume kann man ihn, wie die meisten anderen Borkenkäfer, zwar anlocken, müsste erstere aber, da die Brut im Holze steckt, ganz und gar verbrennen oder verkohlen. Gehörige Aufmerksamkeit auf wurmtrockene Bäume, zeitige Abfuhr oder Verkohlung derselben, Durchforstung u. s. f. sind auch hier nothwendig. Um die starken Bauhölzer gegen seine Angriffe zu schützen, ist es nöthig, sie in der Saftzeit zu fällen, oder wenigstens kurz vor dem Eintritt derselben, und dann, wenn der Saft steigt, zu entrinden. Der Käfer geht solche Stämme nicht an, wahrscheinlich, weil sie in den längeren Tagen besser austrocknen, oder auch, weil sie sich mit einer dünnen Harzschicht, welche von dem ausgetretenen und verdunsteten Safte übrig bleibt, überziehen. Wohl seit 100 Jahren ist bei den Vogesenbewohnern bekannt, dass das Entrinden der Stämme zur Saftzeit ein sicheres Mittel gegen die Verheerungen des Nutzholzborkenkäfers ist.

Anmerkung. (J.) Ausser lineatus geht in das Holz der Nadelhölzer noch B. (Xyleborus *Eichh.*) Saxesenii *Ratz.* und eurygraphus *Ratz.* Letzterer selten in Kiefern. Ersterer ist hauptsächlich wohl ein Bewohner von Laubhölzern, Muttergang führt in das Holz, Ablegung der Eier partieenweise, Larven fressen gesellschaftlich einen verschieden gestalteten, schmalen Hohlraum aus (Familiengang). Forstlich wohl unwichtig. — Man hat dem lineatus und seinen Verwandten nachgesagt, dass die Larven nicht selbst Holz frässen, sondern nur die sich in den Brutgängen entwickelnden Pilze; es ist dies ein Irrthum, wie einfach die starken Fresswerkzeuge der Larven beweisen. (Zu vergl. namentlich Beling i. Thar. Jahrbuch 1873.)

VIII. Die Holzwespen.

Sirex juvencus *L.* (Taf. VI. Fig. 4), gigas *L.* und spectrum *L.*

Die zu den Siriciden gehörige Gattung Sirex: Flügel mit 4 Cubitalzellen, die rücklaufenden Adern der zweiten und dritten Cubitalzelle inserirt. Die Fühler lang, mindestens doppelt so lang, als Kopf und Halsschild zusammen, mit mehr als 20 Gliedern. Die Holzwespen sehen, wegen des langen Legebohrers der Weibchen, den (Taf. I. Fig. 7 abgebildeten) geschwänzten Schlupfwespen oder Ichneumonen sehr ähnlich, unterscheiden sich aber von diesen sehr bestimmt dadurch, dass ihr Hinterleib vorn nicht verdünnt (gestielt) ist, sondern gleiche Breite mit der Brust hat (verwachsen ist) (Taf. VI. Fig. $4^{F.}$). Die ungeschwänzten Männchen (Fig. $4^{F.}$♂) sind meist kleiner, als die Weibchen (Fig. $4^{F.}$♀). Ihre höchst eigenthümlich

gebildeten, augenlosen Larven (Fig. 4$^{L.}$) sind ganz weiss, walzig und dick, und haben 6 kurze, dicke Füsse und einen kurzen, aufwärts gerichteten Afterbohrer. Die Puppen (Fig. 4$^{P.}$) ebenfalls weiss.

S. juvencus *L.* Der schwarz behaarte Kopf überall blauschwarz. Grösse sehr verschieden von 12 bis 32 $^{mm.}$, Flügelspannung 20—57 $^{mm.}$ Beim ♀ Afterdorn vor der Spitze nicht lanzettförmig verdickt, sondern kegelförmig, kürzer, als bei den anderen Arten. Grundfarbe blau. Beine rothgelb, nur Hüften, Schenkelringe und gewöhnlich die letzten Fussglieder blau. Fühler ganz blauschwarz oder an der Wurzel gelb oder ganz gelb. — Beim ♂ Hinterleib vom Hinterrande des dritten bis mit dem vorletzten Segmente roth Beine roth, blauschwarz die Hüften und die breitgedrückten Schienen und Füsse der Hinterbeine. Unter den ♂ finden sich am meisten die sehr kleinen Exemplare. Färbung variirt übrigens bei beiden Geschlechtern. Bewohnt Kiefern und Fichten.

S. gigas *L.* Kopf schwarz, beiderseits mit gelbem Fleck hinter den Augen. Kräftiger und grösser, als juvencus. ♀ mit längerem Legbohrer, Afterdorn des Rückens nicht kegelförmig, sondern vor der Spitze etwas erweitert. Körper schwarz, ohne blauen Schimmer. Hinterleib nur theilweis gelb, erstes und letztes Segment an der Basis bräunlich, drittes bis sechstes ganz sammetschwarz, Bauchseite schwarzbraun. Fühler und Beine von den Knieen an gelb. Beim ♂ Hinterleib rothgelb, das erste und letzte Segment, die Spitze der letzten Bauchschuppe schwarz; die breiten Schienen und Tarsen der Hinterbeine braun, an der Basis heller. Färbung veränderlich. In Fichten.

S. spectrum *L.* Schwarz. Halskragen mit braungelbem Längsstrich auf jeder Seite. Grösse und Färbung ebenfalls sehr veränderlich, die grössten Exemplare erreichen nicht ganz die Grösse der längsten juvencus, die kleinsten sind kaum halb so gross. Fühler und Legstachel länger, als bei den vorigen Arten. Afterdorn lang, lanzettförmig, Legstachel fast so lang, wie der Körper. An den Beinen herrscht die gelbe und röthliche Färbung verschieden vor. In Fichten und Tannen. Jedenfalls von geringerer Bedeutung, als gigas und juvencus.

Die Holzwespen stechen mit dem aus den Scheidenborsten hervorgeklappten Bohrer (nach Art der Ichneumonen) die unversehrte Rinde an. Sie bohren mit grosser Schnelligkeit (in 5—7 Minuten) durch eine 4 bis 7 $^{mm.}$ dicke Rinde bis in den Splint. Wahrscheinlich wird bei jedem Stich nur 1 Ei gelegt, denn das Thier kann den Bohrer sehr schnell wieder aus der Wunde ziehen und dicht daneben wieder einbohren — Balzereit sah das fünfmal hintereinander sehr schnell erfolgen. Das Ei, welches der Bohrer in die Splintwunde schiebt, entlässt ein Lärvchen. Die kleine Höhlung desselben (welche ich gleich vom ersten Entstehen an rundlich fand) erweitert und verlängert sich allmälig (wenigstens während 2 Jahre) zu einem geschlängelten, in's Innere des Holzes (wohl bis 20 $^{cm.}$ tief) reichenden Gange, welchen die vorwärts fressende Larve hinter sich mit Wurmmehl verstopft. Am Ende desselben bildet eine Erweiterung die Wiege. Durch einen anderen Gang, wahrscheiulich grösstentheils auch von der Larve gefressen, findet die Wespe ihren Ausgang durch ein, wie mit kleiner Kugel geschossenes

Fluchloch. Kann sich die Wespe nicht durchfressen, so stirbt sie im Baume. Die Flugzeit ist im Juni oder Juli. Ich habe aber auch im Winter, beim Spalten des Holzes, eine Menge lebender Wespen hervorgezogen, die dann gewiss schon im April oder Mai ausgeflogen wären; wahrscheinlich war das ihr dritter Winter, ja es deuten Fluglöcher aus Hölzern in neu gebauten Häusern auf 3—4jährige Entwickelungszeit.

Bedeutung und Begegnung. Die Holzwespen haben schon dadurch eine Wichtigkeit für den Forstmann, selbst für Baumeister u. A., erhalten, dass sie seit alten Zeiten von verschiedenen Seiten besprochen worden sind. Ungeachtet unter den Autoren und meinen darüber vernommenen Correspondenten gute Beobachter waren, so ist doch noch keine Einigung über die forstliche Bedeutung erfolgt. Entschieden vermehrt sich unter günstigen Umständen (Wärme, Vorrath kranker Hölzer) das Insect über alle Beschreibung, besonders in Fichten. Es werden dann Stöcke, wie stehendes Holz, dies selbst bis in die Zweige, angestochen oder belegt. Entschieden wird das Insect dadurch zu einem technisch schädlichen; denn man bemerkt die Brut oft gar nicht im Holze und hat, wenn dies schnell verbaut wird, das Vergnügen, die Wespen aus Dielen, Fenstern etc. hervorkommen und hier grosse Löcher hinterlassen zu sehen. Unentschieden bleibt dagegen, ob das Insect auch Bäume zu tödten im Stande ist, und in welcher Zeit. Th. Hartig, der darüber am ausführlichsten und mit grösster Sachkenntniss berichtet (die Familien der Blatt- u. Holzwespen 1860, S. 375), meint, dass vom anatomisch-physiologischen Standpunkte aus das Insect, als ein holzfressendes, nicht so nachtheilig wirken könne, wie ein rindenzerstörendes, dass also, wenn ein Baum in kurzer Zeit stürbe, dies wohl auf einer anderen Ursache beruhe. Dennoch fügt er hinzu, dass das Insect vorzüglich kränkliche Stämme wähle, aber bei grosser Verbreitung auch gesunde angehe, diese krank mache und endlich tödte. Ich begreife dann nur nicht, wie angelachte Fichten, welche schon durch den Harzverlust in einen kränklichen Zustand versetzt werden, dennoch fortleben, obgleich zahlreiche Fluglöcher der Holzwespe andeuten, dass sie lange mit dieser lebten. Balzereit*) hält die Holzwespe für sehr schädlich. Nach ihm ist der gesundeste Baum für die Wespe zugänglich, und Tausende von Stichen tödten ihn. Der in heissen Tagen gestochene Baum sähe wie mit geschmolzenem Blei begossen aus.

---

*) Förster Balzereit zu Launinken (Kreis Darkehmen) bewies seine Sachkenntniss durch eine werthvolle Sendung des Insectes und seines Frasses; er ist als Autorität anzuerkennen. Von dem grossen Nonnenfrasse (der dort 1857 endete) war auch sein Revier hart betroffen, und auch bei ihm stellte sich der Borkenkäfer ein, mit ihm dann auch die Holzwespe. Ich will gern glauben, dass letztere auch

Eine Begegnung wird daher in Fällen grosser Verbreitung, wie z. B. in dem Balzereit'schen, nothwendig sein. Mit dem Wegfangen der Mutterwespen wird man wenig ausrichten. Wohl aber kann man die Vermehrung durch Entfernung des brutbefördernden Materiales, besonders hoher Stöcke und kranker Stämme, namentlich auch der bereits angestochenen und mit Brut besetzten, hindern und beschränken. Nutzhölzer entferne man zeitig aus dem Walde.

IX. Die kleine Kiefernblattwespe.

Lophyrus pini *L.* (Taf. VI. Fig. 3), similis *Hrtg.*, rufus *Klg.* und verwandte Arten.

Gattung Lophyrus *Latr.*: Fühler 17- bis 23gliederig, beim ♀ gesägt, beim ♂ lang gekämmt. Kopf von vorn gesehen scheibenförmig rund, seine Unterseite ausgehöhlt, so dass in dieser Höhlung der kleine Prothorax versenkt liegt; letzterer ist nicht ganz so breit, wie der Mesothorax. Flügel mit einer Radialzelle und 4 Cubitalzellen, die Queradern zwischen der innersten und zweiten Cubitalzelle unvollständig. — Larve 22füssig, unbehaart. — Puppe in einem pergamentartigen, undurchsichtigen Cocon. -- Die Eier im Innern der Blätter des Nadelholzes. —

L. pini *L.* Weibchen: Länge 8,5, Flügelspannung reichlich 18 mm. (Fig. 3F ♀ fliegend) sehr dick und gedrungen. Die 18—20gliederigen Fühler kurz und schwach gezähnt. Kopf fast ganz schwarz. Die Oberseite des Körpers abwechselnd bräunlich-gelb und braunschwarz gefleckt und gebändert. Das Männchen (Fig. 3F ♂ sitzend) ist kleiner, Länge knapp 6,5, Flügelspannung 16 mm., es hat schön doppelt gekämmte Fühler und ist, bis auf die röthlichgelben Beine, fast ganz schwarz. Die Eier länglich, sehr zart, grün-weiss, innerhalb der Nadelkante, welche das ♀ mit seinem messerförmigen Bohrer (II. Taf. II. Fig. 5) aufschneidet und wieder verklebt, so dass nur der gesägte Rand der Nadel sie verräth — in jeder Nadel 10 bis 20 Eier und dann gewöhnlich 6—8 solcher Nadeln beisammen (s. 2. Curs. Taf. II. Fig. 11). Die Larve, Afterraupe (Fig. 3L), 22füssig, schmutzig-gelbgrün, oder (vor der Häutung) dunkelgrün, mit rothbraunem, schwarzgeflecktem Kopfe, schwarzgeringelten Brustfüssen und einer schwarzen (·–) Zeichnung über jedem Bauchfusspaare. Die Puppe sehr gedrungen, schon sämmtliche Theile der künftigen Wespe zeigend. Cocon

---

primär aufgetreten sei, und dass die am Baume herabrinnenden Harztropfen sowie die langen, missfarbigen Splintstreifen, die an den Stichstellen sich herabzogen, lediglich von dem Anbohren der Holzwespe — das demnach den Baum empfindlicher als der später folgende Larvenfrass trifft — herrührten; es scheint mir dennoch keinesweges erwiesen, dass „die Hunderte schön grüner, blühender und samender Bäume" danach eingegangen seien, vielmehr bleibt die heimliche Mitwirkung des bald nachfolgenden Borkenkäfers wahrscheinlich.

(Fig. 3^C) sehr fest und lederartig, tonnenförmig, bald mehr schmutzig-braun (über Winter an der Erde), bald mehr grau oder weisslich (im Sommer am Baume). Ist die Wespe ausgeflogen, so ist ein kreisrunder Deckel fast der ganzen Breite des Cocons nach ausgeschnitten (Fig. 3^C). Wohnte aber ein Ichneumon darin, so zeigt er nur ein kleines, unregelmässig gefressenes Loch an einer Seite des Endes (Fig. 3^{C*}). Der Koth (Fig. 3^K) klein, schmutzig-grün, aus aneinander geklebten, einen Rhombus bildenden Bissen bestehend. — Die Wespe hat eine doppelte Generation, und ist auch durch eine öfters eintretende Ueberjährigkeit vor den allermeisten übrigen Insecten ausgezeichnet. Wir finden die legenden Weibchen im April oder Mai, und dann wieder gegen Ende des Juli, die Larven im Mai und Juni, und dann wieder vom August bis October, endlich die Cocons Anfangs Juli an den Bäumen, und wieder im October oder November unter dem Moose. In den überwinternden Cocons liegen die Raupen und verpuppen sich darin erst im März oder April. Wenn die, ihren Ursachen nach noch nicht ermittelte Ueberjährigkeit eintritt, so brauchen ganze Familien oder einzelne Glieder derselben längere Zeit zur Verwandlung, ja sogar 2—3 Jahre. Daraus folgt, dass ein Frass beendigt scheinen, aber nach 1—2 Jahren wieder ausbrechen kann, ohne dass man in der Zwischenzeit Wespen gesehen hat. Es erklären sich ferner daraus die Fälle, in welchen man im Vorsommer keine Wespen und dennoch mit einem Male im Herbste wieder einen Frass bemerkt. Es ist auch ganz in der Regel, dass, selbst bei grosser Verbreitung des Insectes, im Nachsommer unverhältnissmässig mehr Raupen fressen, weil der grössere Theil der Ueberwinternden erst im Juli als Wespen erscheint. Gewöhnlich schwärmen nur die Männchen, die trägen Weibchen sitzen oder kriechen an Zweigen und Nadeln umher, um mit ihrem sägeförmigen Legebohrer die Nadelkante aufzuschneiden und die Eier hineinzulegen, welche dann verklebt werden. Die Stelle ist schwer aufzufinden, meist in den Wipfeln der Bäume, und nur an einer blasseren Farbe, als die gesunde Nadelfarbe ist, kenntlich. Zuweilen schwärmen auch Männchen und Weibchen hoch oben in den Wipfeln der Bäume, wo sich dann auch der Frass der Afterraupen zuerst zeigt. Nach Beendigung des Frasses kriechen die Raupen herab, oder werden durch Regen oder Wind herabgeworfen — spinnen können sie nicht. — Die hier geschilderte Lebensweise ist den meisten Arten der Gattung Lophyrus eigenthümlich.

L. similis *Hrtg.* Als Wespe der vorigen zum Verwechseln ähnlich. Larve wesentlich unterschieden, nicht grün, sondern bunt, schwarz mit gelber Fleckenzeichnung. (Von mir wiederholt auch auf Weymouthskiefern in Hohenelbe gefunden J.).

L. rufus *Klg.* ♀ mit 23gliederigen Fühlern, einem ziemlich langgestreckten, rothgelben Körper und rothen Beinen. Die Aussenränder der Seitenlappen des Thorax, da wo sie sich zur Flügelbasis hinabsenken, der Hinterrand des bisweilen gelben Schildchens sind glänzend schwarz. Metathorax schwarz mit gelben Rückenkörnchen. Hinterleib auf dem Rücken bis zum 5. oder 6. Segment etwas dunkler, als die rothe Grundfarbe, manchmal 1. und 2. Segment dunkelbraun. Länge 8,5, Flügelspannung 19 mm. — ♂ glänzend schwarz, nur die ersten Bauchsegmente und Beine, mit Ausnahme

der schwarzen Klauen, roth. Fühler mit 23—25 Kammstrahlen. Körper langgestreckter, als der der verwandten Arten; etwas kleiner, als das ♀ — Larve mit rundem, glänzend schwarzem Kopf, Körper grünlich dunkelgrau mit lichter Mittellinie. Dicht über den Luftlöchern dunkler Saum. Unter den Luftlöchern Seiten dunkelgrünlich grau gefleckt. Bauchfüsse und Bauch hell schmutzig-gelbgrün. — Mit Sicherheit nur einfache Generation bekannt, d. h. die Larven fressen massenhaft nur im Vorsommer, nur selten sieht man sie im Juli und August. Lebt auch auf Schwarzkiefer. In manchen Jahren häufiger, als pini.

Bedeutung und Begegnung. Die kleine Kiefernblattwespe (L. pini) lebt nur auf der Kiefer und gehört hier öfters zu den gemeinsten Insecten, wenn auch grosse Schädlichkeit selten nachzuweisen. Sie hat meist eine Vorliebe für kränkelndes und frei liegendes Holz; denn man findet sie im Anfange nur auf unterdrücktem, jungem Holze oder auf sogenannten Kusseln, freien jungen Feldhölzern mit schlechtem Boden und an den Rändern, Wegen und Gestellen. Entweder verschwinden die Raupen hier bald wieder, oder sie gehen, unter begünstigenden Verhältnissen, auf die übrigen benachbarten Stämme über. Aber auch dann halten sie sich zuerst noch auf den Randbäumen, besonders an Sonnenseiten, und dringen später erst in das Innere der Bestände ein, wo sie jedoch auch wieder die schlechtwüchsigen Orte oder, wenn sie sich sehr vermehren, auch die besseren Orte mit mittelwüchsigem Holze und in Samenschlägen die schnell freigestellten Samenbäume vorziehen, die kräftigen, jüngeren Altersklassen aber beharrlich verschonen.

Etwas, was ihre Schädlichkeit sehr vermindert, ist ihre Gewohnheit, nur die vorjährigen Nadeln anzugehen und auch an diesen in den ersten Wochen ihres Lebens noch die Mittelrippen stehen zu lassen. Nur wenn sie Noth leiden, oder wenn sie in den Spitzen der Bäume fressen, greifen sie auch die Nadeln des Maitriebes an, verschonen aber auch dann noch gern die Höhentriebe. (Von der rothbraunen (rufus) hat man beobachtet, dass sie, auch ehe die alten Nadeln verzehrt waren, an die Maitriebe ging und hier sogar die markige Substanz selbst so anfrass, dass die Triebe vertrockneten; ich habe sie nur an alten Nadeln gesehen). Sie verzehren nach ihrer Halbwüchsigkeit die Nadeln ganz, jedoch meist auch nicht bis auf die Scheide. An diesen Eigenthümlichkeiten des Frasses, trotz der Aehnlichkeit mit Spannerfrass, welcher an der Mittelrippe etwas Zellsubstanz übrig lässt, wird der Geübte auch sehr bald das Vorhandensein der Afterraupen erkennen, welche an und für sich, da sie so grün wie die Nadeln sind, schwer bemerkt werden, wenn sie auch, wie dies immer bis nach der Halbwüchsigkeit der Fall ist, in dicht gedrängten Klumpen fressen. Später zerstreuen sie sich und fressen einzeln. Bei der Berührung des Zweiges, auf welchem sie fressen, verrathen sie sich durch eine schlagende Bewegung des Vorderkörpers (Fig. 3^{L}).

Der unter den Bäumen liegende Koth hat eine ganz eigenthümliche Gestalt (Fig. 3^K).

Aus dem vorher angegebenen Grunde, und weil die nackte Afterraupe, besonders nach den Häutungsperioden, leicht durch widriges Wetter vernichtet wird, auch sehr spät (zur Zeit der Frühfröste) frisst, sehen wir sie selten zu einer gefahrbringenden Menge anwachsen. In diesem Falle, und nur wenn die dringendste Gefahr es fordert, sind folgende Vertilgungsmittel als die wirksamsten bekannt geworden:

1) Man entferne die Raupen von den Bäumen. Das geschieht, besonders wenn man seit dem Vorjahre vergebens gewartet hat, ob die Natur durch Frost oder sonstige Hilfe einschreiten werde, am besten zur Zeit, wenn sie noch klumpenweise zusammensitzen, also im Mai oder Juni, und wiederum im September und October. In jungen Schonungen und auf Kusseln, wo man sie mit den Händen abstreichen kann, werden die mit Raupen beladenen Aeste abgebrochen und in Körbe abgeschüttelt, oder die Sammler biegen die Aeste vorsichtig herab und stürzen die Raupen mit einem Schlage in den zwischen die Kniee gepressten Behälter (Korb, Kasten oder dergl.). Oberförster Sprengel bedient sich der von ihm construirten Quetschscheeren von Eisen mit hölzernem Griffe und konnte mit diesen vom August bis gegen Ende des Octobers ca. 9 Millionen Afterraupen, welche seine für Strandbefestigung so wichtigen Kiefern vernichtet hätten, tödten; er rechnete pro Mann täglich 14000—56000 Afterraupen, wenn etwa 50 Stück für eine Familie — in Pommern „Bulken“ genannt — angenommen würden. In Stangenorten kann man eine grosse Menge Raupen durch das Anprällen der Bäume, wie es beim Spinner beschrieben wird, herunterstürzen und dann sammeln.

2) Man lasse die Cocons im Winter unter dem Moose sammeln. Die Cocons liegen meist platt auf der Erde, oder es sind auch wohl mehrere mit einander und mit etwas Erde verklebt. Bei diesem Verfahren hat man den Vortheil, auch noch andere schädliche Insecten zugleich sammeln lassen zu können. Gerade die schädlichsten, wie der Spinner als Raupe, Eule und Spanner als Puppen liegen auch über Winter an der Erde, meist mit den Afterraupen-Cocons bunt durcheinander.

3) Wenn stürmisches, regnigtes und kaltes Wetter eintritt, stürzen viele Raupen von den Bäumen und halten sich längere Zeit, oft in dicht gedrängten Haufen, am Fusse der Stämme. Dann eile man, sie vernichten zu lassen, etwa durch Zuwerfen mit Erde.

Unter den natürlichen Feinden dieser Blattwespen sind die wichtigsten diejenigen, welche fast bei jedem anderen Raupenfrass thätig sind: die Raub-

vögel, Kukuk, Heher, Pirol, Staare, Krähen, Ziegenmelker, Thurmschwalben und andere Schwalben, ferner die meisten Sänger und viele Körnerfresser, wenn sie Junge haben. Auch die Mäuse und Eichhörnchen verzehren über Winter viele Larven, die sie geschickt aus den Cocons herausholen. Unter den Insecten zeigen sich nützlich die Laufkäfer und Moderkäfer, sowie eine Menge Ichneumonen und Fliegen, welche, so verschieden ihre Arten sein mögen, durch die repräsentirenden der Taf. I. (nur kleiner) kenntlich gemacht sind. Man schone alle diese, wo man kann, wenn sie auch ausser der Zeit eines Raupenfrasses verfolgt werden müssen (wie die Mäuse und Eichhörnchen).

Anmerkung. (J.) Nur den Namen nach seien als Kiefernfresser aus dieser Gattung noch erwähnt: L. socius *Klg.*, frutetorum *Fabr.*, pallidus *Klg.*, virens *Klg.* — Wo sie auftreten, nöthigenfalls dieselben Mittel, wie gegen pini.

X. Die grossen Blattwespen.

Lyda pratensis *Fabr.*, (Taf. VI. Fig. 1) erythrocephala *L.* und hypothrophica *Hrtg.*

Gattung Lyda *Fabr.* s. S. 87.

Lyda pratensis *Fabr.* (*stellata Christ*) (Fig. 1^{F}). ♀ Länge 13, Flügelspannung 24 $^{mm.}$, Grundfarbe schwarz, am Kopfe Taster, Oberlippe, Kopfschildchen, zwei Flecke über den Fühlern, zwei grössere seitliche, Gesichts-, Unter- und Aussenrand der Augen, Wangen, Grenze des Hinterhauptes mit dem Scheitel und einige Linien gelb. Fühler 33 gliederig, wenig länger als der Hinterleib, roth, an der Spitze dunkler, 1. Glied schwarz. Am Thorax Rand des Halskragens, Hinterecken des Mittellappens, zwei Striche vor dem Schildchen, dieses und Hinterschildchen gelb. Brust vorherrschend gelb. Der Hinterleib breit und stark niedergedrückt, oben braunschwarz, an den Seiten roth, Bauchfläche schmutziggelb, letztes Segment braun. Beine roth, die Innenseite aller Schenkel, Schenkelringe und Hüften schwarz. Flügel fast wasserhell. — ♂ kleiner, Körper schmal und gleichbreit. Am schwarzen Kopfe sind Untergesicht, Wangen, Stirnrand und ein Fleck am Scheitelrande der Augen gelb. Erstes Glied der Fühler unten gelb, diese nach der Spitze nicht dunkler. Am Thorax sind Brustrücken, manchmal der ganze Rand des Halskragens, Hinterecken des Mittellappens und Rückenkörnchen gelb. Uebriges ähnlich wie ♀ gefärbt. — Larve: Kopf gelbbraun, mit dunklen Punkten und Fresswerkzeugen und schwarzen, gelbgeringelten Fühlern. Grundfarbe theils blassgrün, theils gelb, je nach Verschiedenheit des Häutungszustandes; die grüne Farbe herrscht bei den älteren Larven vor. Der am Bauche lichtere Körper hat über dem Rücken und an jeder Seite einen gelbbraunen oder dunkleren Längsstreifen, ausserdem auch an der Seite eine gelbe Längslinie. Nackenschild dunkel. In der Mitte jedes Segmentes gewöhnlich ein brauner Fleck. Bauchfüsse und Nachschieber braunschwarz und gelb ge-

ringelt. — Die kahnförmigen Eier kleben nur am Blatt, liegen in keiner Spalte (vergl. Curs. II. Taf. II. Fig. 12).

L. erythrocephala *L.* Leicht kenntlich an dem stahlblauen Körper, den stark getrübten Flügeln. Beim ♀ Knie und Schienen der Vorderfüsse und Kopf roth, Länge 12, Flügelspannung reichlich 26 mm. Das etwas kleinere ♂ hat den Kopf nur an der Unterseite gelb, oben blau, und an den Vorderfüssen sind auch die Tarsen roth. — Larve mit schmutziggelbem, braunfleckigem Kopfe ist grünlich grau oder olivengrün; Nackenschild schwarz. Jedes Segment durch Einschnitte in fünf Querrunzeln getheilt, von denen drei auf der Rückenseite bis zur Hautfalte mit Querreihen dunklerer Flecke besetzt sind. (Diese Flecke fehlen der pratensis.) Auf dem Körper mit 3 bräunlichen Längsstreifen.

L. erythrocephala oft schon im März und April, pratensis und campestris (vgl. S. 88) erst im Mai und Juni, nördlich noch später. Erythrocephala legt ihre Eier daher immer nur an die alten Nadeln und ihre Larven bleiben unterhalb des Maitriebes, wogegen L. pratensis an alten und jungen Nadeln zugleich vorkommt, und meist nur die Nadeln unter den Spitzknospen unversehrt lässt, also stets von unten nach oben frisst. Die unter den Kulturverderbern erwähnte campestris legt nur an den Maitrieb, und ihre Larven fressen an demselben von oben nach unten. Danach richtet sich auch die Form des Gespinnstes. Dies ist bei campestris so dicht und so stark mit Raupenkoth verklebt, dass ein langer, von oben nach unten herabsteigender und allmälig dicker werdender wurstförmiger Sack (s. Taf. VI. Fig. 2^{L}) sich bildet. Bei den beiden anderen, namentlich bei pratensis und campestris, bleibt das Gespinnst durchsichtiger, weniger mit Koth durchwirkt: es behält eine rundliche Form und überzieht, wenn das Insect häufig ist, und die Larven nahe an einander rücken müssen, die ganzen Zweige, welche man dann schon von Weitem an der braunen Farbe erkennt. L. pratensis frisst immer nur einsam (wie die Eier auch einzeln liegen), während in den Gespinnsten der erythrocephala meist mehrere Larven beisammen sind (wie die geselligen Eier). — Entwickelung: Die Larve fängt, wenn sie aus dem Ei geschlüpft ist und sich bis an die Basis der Nadeln fortbewegt hat, gleich an zu spinnen. Die Fäden dienen ihr theils zum Schutze nach aussen, theils dazu, sich an den Nadeln und zwischen denselben hindurch leicht fortzuschieben. Sie kommt sehr vorsichtig nur mit dem Vordertheil des Körpers aus dem Gespinnste hervor, um Nadeln abzubeissen und diese nach sich zu ziehen. Oft bleiben die Spitzen dieser Nadeln, die die Larven im Innern ihres Gespinnstes ruhig verzehren, übrig und dienen dann, sammt dem an der Peripherie des klebrigen Gespinnstes ausgeworfenen Kothe dazu, den Sack bald mehr, bald weniger zu verdichten. Der Frass ist oft schon im Juli beendet und dauert spätestens bis Mitte oder Ende August. Die Larven lassen sich dann an Fäden von den Zweigen herab und gehen an der Stelle, wo sie auf den Boden kommen, also bald näher am Stamme, bald mehr entfernt, in die Erde. Hier liegen sie dann 5—15 cm. tief in einer kleinen bohnenförmigen Erdhöhle gekrümmt, in welcher sie sich auch, das Frühjahr erwartend, 8—14 Tage vor der Flugzeit verpuppen. Das Auffallendste ist, dass sie hier in der Ruhe die allerverschiedensten Nüancen von Grün, Braun, Roth, Orange annehmen.

L. hypothrophica *Hrtg.* Etwas kleiner als pratensis *Fabr.*, ausgezeichnet durch die wasserhellen Flügel. Vorderschienen ohne Mitteldorn. Kopf und Thorax schwarz mit gelber Zeichnung. Hinterleib mit rostrothem Rücken, schwarzer Basis. Fühler roth, an der Spitze braun. Flügelmahl schwarz. Beine des ♀ von der Basis ab bis vor die Knie schwarz, von da ab rostroth, beim ♂ roth, nur an der Basis schwarz. Die in der Farbe sehr veränderliche Larve lebt gesellig an jüngeren Fichten in einem gemeinschaftlichen, mit Koth verdichteten Gespinnst, innerhalb dessen jede einzelne ihr besonderes Gehäuse hat. Jede Raupe spinnt sich einen besonderen Gang zu den über dem Quirl benadelten Trieben. Will sie fressen, so steigt sie hinauf, beisst sich eine Nadel dicht am Trieb ab, zieht sich rückwärts in das Netz und verzehrt sie dort. — Im Juli geht die Larve in die Erde. — Schwärmzeit der Wespe Mitte April bis Mitte Mai.

Bedeutung und Begegnung. Beide erstgenannten Arten (erythrocephala und pratensis) sind nicht ungefährlich, sie gehen nur das ältere Holz an, meistens Stangenholz, ausnahmsweise (besonders erythrocephala) auch die Schonungen. Im Ganzen macht sich L. pratensis öfter bemerklich als erythrocephala, ist wenigstens in Druckschriften ausführlicher beschrieben und gewürdigt. Ich spreche hier daher vorzugsweise von ihr.

So lange L. pratensis in unschädlicher Menge da ist, hält sie sich meist nur auf schlechtem Boden oder auf unterdrückten Aesten, wo man sie nur sehr schwer bemerkt. Erst wenn sie in besorglicher Menge auftritt, geht sie auf die wüchsigen 30- bis 40jährigen Stangenhölzer, seltener auf altes Holz. Sie verräth ihre Anwesenheit hier durch die sonderbaren Gespinnste, und auch von Weitem schon durch die Gewohnheit, ihren Frass sowohl an der ganzen Krone, wie an einzelnen Zweigen von unten her zu beginnen. Ein halb abgefressener Stamm ist oft in der Spitze ganz unversehrt, unten aber vollkommen kahl. Das Holz leidet dadurch, dass zuerst nur unterdrückte Nadeln gefressen werden, Anfangs zwar nur wenig, wenn aber zuletzt auch die Endtriebe (ebenfalls von unten nach oben) befressen werden, so gehen die Stämme, weil sie auch durch das erstickende Gespinnst leiden, ein. Das Insect rückt dann wenigstens unter die des zweiten Ranges, und man wird dringend zu Vertilgungsmassregeln aufgefordert. Man bemerkt das Uebel gewöhnlich erst, wenn die Wespen im Mai und Juni an sonnigen Stellen in den Orten umherfliegen. Dann ist nichts mehr zu thun, und man muss den Herbst und Winter abwarten, um die Larven in der Erde zu vernichten, entweder durch Schweineeintrieb oder durch Aufhacken. Kommt dann im zweiten Jahre die Zeit des Fluges wieder heran, so operirt man auch gegen die Wespen. Es werden Kiefernpfähle von ca. 2,5 m. Höhe und 7—10 cm. Durchmesser geschält und rund herum um die gefressenen Districte, also da, wo die Wespen auskommen, um in die noch gesunden zu gehen, eingegraben. Sie werden mit einem Theeranstrich versehen, der nach

Umständen (Witterung, Beschattung) wiederholt wird, damit er gehörig klebrig bleibt (vgl. Spinner). Die Wespen fliegen in grosser Menge an und bleiben kleben. Dem Frasse des nächsten Sommers wird dadurch nun zwar etwas vorgebeugt, jedoch hat er noch nicht sein Ende erreicht. Im Juli und August fressen die Larven noch tüchtig, und man muss daher suchen, auch an den Bäumen sie so viel wie möglich zu vermindern. Dies geschieht durch Abklopfen und Anprällen nach der bei dem Kiefernspinner und besonders bei der (ebenfalls von unten nach oben fressenden) Nonne geschilderten Methode, bei welcher auch die Bäume bestiegen und die Aeste erschüttert werden. Die Larven sitzen zwar im Gespinnste, aber sie werden doch gegen Ende des Frasses so gross und fett, dass sie leicht durch das Gespinnst fallen. Auch Fangbäume will man hier mit Erfolg angewandt haben, und zwar stehende. Sie werden in Lichtschlagstellung übergehalten, damit die im Frühjahre schwärmenden Wespen ihre Eier darauf ablegen, welche dann mit den zu fällenden Bäumen aus dem Walde geschafft werden können. Dazu müssen die nadelreichsten Stämme ausgesucht werden, da die Wespe nach solchen am liebsten sich zieht (Leusentin). Fälle, in welchen das gefressene Holz ganz abgetrieben werden müsste, dürften selten vorkommen.

L. hypothrophica ist bisher von geringerer Bedeutung gewesen, sie wurde hier hauptsächlich wegen ihres eigenthümlichen Frasses auf Fichten mit erwähnt.

XI. Der Spinner oder Kiefernspinner.

Gastropacha (Eutrichia *Stph.*) pini *L.* (Tafel III.).

Die zu den Spinnern gehörige Familie Bombycoidea, zu welcher die Gattung Gastropacha zählt, nach v. Heineman: Fühler bei beiden Geschlechtern gekämmt. Ohne Nebenaugen. Vorderflügel mit 12 Rippen, ohne Anhangszelle, Dorsalrippe nicht gegabelt. Hinterflügel breit, kurz gefranzt, ohne Haftborste, mit zwei Innenrandsrippen und mit wurzelwärts gegabelter Costalrippe. — Raupen weichhaarig, öfters mit behaarten Fleischzapfen auf dem vorletzten Ringe.

Gattung Gastropacha *O.*: Rippe 5 auf allen Flügeln aus oder dicht an der hinteren Ecke der Mittelzelle; Augen behaart. Untergattung Eutrichia *Stph.:* Saum gezähnt oder gewellt, wenigstens auf den Hinterflügeln, Vorderflügel mit lichtem Mittelfleck, Augen nur hinten dünn behaart. Palpen wenig vorstehend, Spitze und Saum der Vorderflügel gerundet, diese mit zwei dunklen Wellenstreifen.

Falter (Fig. F.) gespannt 60 (♂) bis 80 mm. (♀). Färbung sehr veränderlich. Vorderflügel heller oder dunkler weisslich-, röthlich- oder bräunlichgrau, hinter der Mitte bindenartig rothbraun, mit weissem Mittelfleck. Der vordere Querstreif geschwungen, häufig doppelt, den Mittelfleck einschliessend und mehr oder weniger rothbraun ausgefüllt; der hintere Quer-

streif ziemlich gerade, der Raum zwischen ihm und der Wellenlinie rothbraun; diese an Rippe 2 und Rippe 5 in starken Zähnen wurzelwärts tretend, bisweilen in dunkle Flecke aufgelöst. Hinterflügel rothgrau, gewöhnlich von der Farbe der dunklen Partieen der Vorderflügel. Fühler des ♂ (Fig. F. rechts) stark, viel stärker gekämmt, als die des ♀. In der Begattung sitzen die Schmetterlinge After gegen After gekehrt, und ähneln der Rinde (Fig. E.). — Die Raupen sind nur in den ersten Wochen nach dem Entkriechen (s. Fig. L* am Rindenstücke) mit denen anderer Arten zu verwechseln, etwa (wenn man von der Jahreszeit absieht), sobald sie einzeln sitzen, oder einen Faden spinnen, mit Nonnen-Räupchen. Nach der ersten Häutung bekommen sie bald die beiden stahlblauen, behaarten Nackeneinschnitte, welche besonders deutlich und breit werden, wenn die Raupe bockt (Fig. L. an dem kahlen Zweige). Die Farben wechseln bei den Raupen ebenso sehr, wie bei den Faltern, gewöhnlicher aber sind sie dunkelbraun, als grau oder röthlich. Inficirte Raupen werden im Sommer oft von den schneeweissen Tönnchen der kleinen Ichneumonen (Fig. S.''' mit den schon fliegenden Wespen S.) bedeckt oder unterbaut*). Andere, ebenfalls angestochene verspinnen sich und werden innerhalb ihrer Cocons von grösseren Ichneumonenlarven, die sich dann auch gleich Cocons spinnen, entbunden (Fig. S.' Mussii *Hrtg.*). Noch andere verpuppen sich, und man findet den entwickelten Ichneumon erst in der Puppe (Fig. S.'' circumflexum) (vergl. 1. Kapitel und Curs. II. Taf. II. Fig. 20). — Die Puppe (Fig. P.) dunkelbraun, eingeschlossen von einem festen, wattenartigen, pflaumenförmigen, schmutzig-weissen oder auch grau-braunen, am spitzeren (Ausflugs-) Ende schwach versponnenen, selbst zwischen den Rindenritzen leicht bemerkbaren Cocon (Fig. C. am Zweige), und nur kranke ohne denselben. Nach dem Ausfluge zieht sich das Ausflugsende wieder zusammen. — Die zuweilen von zerstreuter Afterwolle umgebenen ca. 100 Eier entweder traubig an Nadeln oder kleinen trockenen Zweigen, oder an der Stammrinde in Brusthöhe (Fig. E.), fast von Grösse und Gestalt eines Hanfkorns, gleich nach dem Legen blau-grün (Fig. E.), später grau; die von den auskriechenden Räupchen zerbrochenen perlmutterglänzend erscheinend, die nicht auskommenden meist mit einem Löchelchen, durch welches kleine Ichneumonen (Teleas ovulorum *L.*) hervorkommen. — Der Koth (Fig. K.) sehr gross und dick: der frische dunkelgrün, älterer heller, gelblich oder braun, den abgefallenen (schmutzig-gelben, kurzgestielten) männlichen Kiefernkätzchen (an der Erde, wie zwischen Klafterhölzern) nicht unähnlich und daher leicht zu verwechseln. — Der Falter fliegt und legt um die Mitte des Juli, je nach der Witterung oder der Menge des Insectes, auch früher oder später. Die Weibchen sehr träge, daher auch nicht wandernd, nur durch Wind verschlagen. Die Räup-

*) Bedeckt (von unordentlich gelagerten Tönnchen, wie die Abbildung zeigt) oder unterbaut (von regelmässig unter dem Bauche der Raupe, wie Salztonnen, aufgeschichteten Cocons) bezeichnet zwei verschiedene Arten, die letztere in meinen „Ichneum. d. Forstins. Bd. I. S. 71." Microgaster ordinarius von mir genannt. Die Verschiedenheit beider ist nur deshalb wichtig, weil der ordinarius mit seinen (auch meist kleineren) Raupen auf den Zweigen bleibt, man also, wenn man nur nach dem an der Stammrinde sitzenden globatus *Ratz.* (?) sieht, getäuscht wird und die Zahl der inficirten Raupen zu niedrig schätzt (s. auch Feinde am Schlusse).

chen erscheinen nach 2—4 Wochen, verweilen nur kurze Zeit (Fig. E.) und begeben sich sogleich auf die Nadeln, um zu fressen, anfänglich nur an deren Rändern zu nagen. Im October oder November beziehen sie, meist halbwüchsig, oft auch (besonders in Jahren starker Vermehrung) viel kleiner, ihr Winterlager unter Moos oder Kraut am Fusse der Stämme, wenn eine schützende Moosdecke fehlt, in der Nähe todter Stämme, alter Stöcke oder längs der starken Wurzeläste. Im nächsten Frühjahre besteigen sie*), je nach Oertlichkeit und Witterung, einzeln (besonders an Sonnenseiten oder auf entblössten Bodenstellen) schon im Februar, häufiger im März, die Bäume, anfänglich längere Zeit noch am Stamme, oder bei Frost zwischen den Rindenschuppen ausgestreckt verweilend, gegen Ende April aber spätestens fressend. Im Juni sind die Raupen ausgewachsen und verspinnen sich theils in der Krone an Nadeln und Zweigen, theils, und häufiger, wenn sie gesund sind, unten am Stamme, selbst an der Erde am Reisig. Wenn das Insect sich bedeutend vermehrt, wird die Entwickelung unregelmässiger, so dass man Raupen von über 26 mm. (Kl. I.), von 12 — 25 mm. (Kl. II.) und unter 12 mm. (Kl. III.) neben einander im Winterlager (s. Fig. L** eine kleinere und grössere von verschiedenen Farben zusammengerollt), und überhaupt fast alle Zustände zu jeder Zeit zugleich findet. Ueberjährige, d. h. durch 2 Winter gekommene Raupen dürften sich mit Sicherheit nur selten nachweisen lassen. Was man dafür hält, sind die im Frühjahre ausgekrochenen und im Herbste schon $^3/_4$ wüchsigen Raupen. Man hat bei grosser und andauernder Verbreitung sogar Wintereier gefunden.

I) **Bedeutung. Revision.** Der Spinner, welcher regelmässig nur auf Kiefern, am liebsten auf älteren, 60- bis 80jährigen lebt, bei grosser Verbreitung aber bis zu den zartesten Pflanzen herabsteigt, ist das schädlichste Insect. Erstens sind immer so viele Raupen vorhanden, dass sie leicht zu grosser Vermehrung Anlass geben, zweitens sind sie oft so ungleich verbreitet, dass auch der aufmerksamste Forstwirth dadurch getäuscht werden kann. Endlich ist dieses Insect, wie aus dem ununterbrochenen Vorkommen der Raupe, worin ihr keine andere gleicht, hervorzugehen scheint, auch nicht gegen ungünstige Witterung so empfindlich, wie andere, wird auch, da die Raupe so böse Haare hat, nicht von so zahlreichen Feinden verfolgt. Auch erklären Extension und Intensität des Spinner-Frasses die grosse, von keiner anderen Raupe erreichte Schädlichkeit. Der Spinner frisst zweimal im Jahre und dann mehrere Jahre hinter einander in demselben Orte. Wenn es, bei grosser Raupenmenge, im Nachsommer auch noch nicht zum Kahlfrasse gekommen ist, so wird derselbe entweder allgemein oder doch

*) Im harten Winter 1869/70, als noch Eis und Schnee den Boden deckten, fanden sich beim Anröthen hier und da Raupen unter der Rinde, die hier also sicher überwinterten (Oberförster Becker in Rüdersdorf). Man konnte aber, da sie wahrscheinlich nur am Stammende sitzen, nicht annehmen, dass das Theeren dadurch unwirksam geworden wäre, denn der günstige Erfolg desselben war überall, wie ich selber sah, deutlich. Diese wohl sehr seltene Erscheinung wird auch auf das Sammeln keinen wesentlichen Einfluss üben (Ratz.).

partiell im nächsten Vorsommer schon eintreten — dieser giebt also immer den Ausschlag und nicht der Herbst, wie Pfeil behauptete (Forstschutz). An den ganz kahl gefressenen Bäumen werden auch die Spitzknospen zerstört, und der Stamm kann sich dann, wenn auch die Safthaut noch Sommer und Winter frisch bleibt und kleine Nebenknospen in der Krone treiben, nicht wieder vollständig erholen; dieser Kahlfrass unterscheidet sich also wesentlich von dem minder tödlichen der Eule und des Spanners.

Je frischer und besser der Boden, desto seltener die Raupe. In Beständen auf trockenem Sande mit Rennthierflechte, vorzüglich in grossen zusammenhängenden, reinen Kiefernforsten, in welchen schlechtwüchsige, selbst jüngere Orte, sein Gedeihen begünstigen, oder wenn ein Mangel an Feinden (besonders Ichneumonen) nachweisbar ist, wie 1867 und 68, wird man stets auf das Erscheinen des Spinners vorbereitet sein müssen, ganz besonders wenn heisse, anhaltende Sommer oder viele trockene Jahre hinter einander folgen. Dann muss regelmässig jedes Jahr einige Male revidirt werden. Im Vorsommer darf man nur bei den gewöhnlichen Arbeiten im Walde nebenher hier und da die Wege, über welche Kiefernzweige überhängen, oder die trockenen Laubblätter auf den Knieen liegend genau betrachten. Hier wird die Gegenwart von Raupen auf den Bäumen durch den (Taf. III. Fig. K. abgebildeten) Koth angedeutet. Fehlt dieser, so sind die Raupen in besorglicher Menge nicht vorhanden, und man braucht vor dem Winter nicht wieder zu revidiren. Alsdann tritt aber eine Hauptrevision ein, denn es können die etwa im Sommer übersehenen einzelnen, zerstreuten Raupen zu fruchtbaren Schmetterlingen sich verwandelt haben, oder Schmetterlinge sind aus anderen Gegenden übergeflogen*). Mit dem Eintritt des ersten Frostes oder Schnees kommen meist alle Raupen von den Bäumen und beziehen, wenn der Boden mit Moos oder Streu gleich bedeckt ist, ihr Winterlager in zusammengerollter Stellung (Fig. L**) unmittelbar um den Fuss der Stämme herum, sonst auch wohl, wenn er mit Heide- und Beerstrauch überzogen ist, überall verbreitet,

*) Es könnte aber wohl vorkommen, dass ein Ueberfliegen vorgeschützt würde, während in der That die Förster aus Nachlässigkeit oder Unwissenheit die allmälige Entwickelung des Insectes in besorglicher Menge im Reviere selbst nicht bemerkten. Ob der letztere Fall stattfand, würde man leicht durch eine genaue Revision ermitteln können. Es müsste in verschiedenen Gegenden, wo man vermuthet, dass die Raupen sich entwickelt haben könnten, nachgesehen werden, ob sich hier auf entblössten Bodenstellen oder in nicht zu dickem Moose alter Raupenkoth findet, und besonders, ob an den Schäften die von den Schmetterlingen verlassenen Cocons sitzen (s. Taf. III. Fig. am Zweige). Indessen ist zu bemerken, dass die Cocons fest sind und oft mehrere Jahre sitzen; solche unterscheiden sich dann von den frischen durch schmutzige, dunkelgraue Farbe, Brüchigkeit und durch Löcher, welche von der Verwitterung oder dem Picken eines Vogels herrühren.

daher der Befund pro Stamm oder nach Quadratmeter zu berechnen. Es gehört nur zu den Ausnahmen, dass sie sich in sehr sandigem Boden, der durch Streurechen entblösst ist, oder auch in sehr humosem, einwühlen, und zu den seltensten, dass sie über Winter zwischen den Rindenritzen oder auf den Bäumen gefunden werden. Man sorge bei der Revision, dass nicht etwa erstarrte kleine Raupen, welche so grau wie die Erde sind, übersehen werden (s. Fig. L**). Zuerst wird nur das Moos aufgedeckt, wo möglich mit Hilfe einer kleinen, kurzstieligen Harke, und der entblösste Boden besehen*). Erst dann wird mit einem Spänchen gescharrt, weil sich dabei manche Raupe durch ihre Weiche und Bewegung verräth. In einem jungen Orte, wo 1500 bis 2000 Stämme pro Hektar stehen und die Benadelung schwach ist, kann $^1/_2$ Raupe pro Stamm durchschnittlich schon Besorgnisse erregen, während im älteren, haubaren Holze mit stark benadelten Kronen selbst mehr als eine Raupe pro Stamm liegen können und keine Gefahr sogleich bringen. Hier hat die Sache schon deshalb weniger Noth, weil in dem raumen Holze das Sammeln viel besser betrieben werden kann. Auch ist es nothwendig, dass man möglichst viele Reviertheile revidire, weil oft schon in geringer Entfernung die Zahl der vorgefundenen Raupen**) gar sehr sich ändert. Wenn

---

*) Unterm Moose findet man im Winter zwar verschiedene Insecten, auch Spinnen und Schnecken, und die kugligen, gallertartigen Eier der letzteren, aber Verwechselungen mit der Raupe des Spinners sind unmöglich. Die zusammen überwinternden Raupen gehören hauptsächlich den Ordnungen der Falter, Käfer, Ader- und Zweiflügler an, seltner sind es Netzflügler (Larve der nützlichen Kameelhalsfliege) oder Halbflügler (Wanzen). Die wichtigsten sind die Puppen des Spanners und der Eule sammt der Begleitung der letzteren, auch die Puppen des Schwärmers (Sphinx pinastri *L.*), ferner die Tönnchen der Blattwespen (meist L. pini *L.*). Nützliche, welche man zugleich findet, sind Larven der Schwebfliege (Syrphus), grosse und kleine Raubkäfer, Laufkäfer, Staphylinen, Cantharis, die letzteren als sammetschwarze Larven, die beiden ersteren seltner als Larven. Von schädlichen Käfern noch H. abietis *L.*, P. notatus *F.* und Brachyderes incanus *L.* Auch unschädliche Eulenraupen findet man, ferner gleichgiltige Fliegenmaden, welche oft in ganzen, beweglichen Klumpen im Moose liegen (Heerwurm) und wahrscheinlich von dessen Wurzeln zehren. Schon desshalb, weil man die Gegenwart der hier genannten Feinde, die auf Theer sich nicht fangen, kennen lernt, ist die Sammel-Revision nothwendig.

**) Diese Zahlen sind sehr niedrig und bezeichnen nur die beim Sammeln gefundenen. Seitdem man in den letzten Jahren angefangen hat, die Zahl der überwinternden Raupen durch Fangen auf den Theerringen festzustellen, hat sich jene verdoppelt. Auch das Sammeln auf Boden mit Streu und Moos (bestreuselt), oder mit Ueberzug von Beerkräutern (bekrautet) ergiebt verschiedene Zahlen, ebenso das veränderliche Verhältniss von kleinen und grossen Raupen (s. Schluss III.) Die meisten desfallsigen Beobachtungen wurden in den 60er Jahren im Revier Glücksburg (Merseburg) vom Oberförster Lange angestellt, und auf dieses berufe ich mich, da ich es, überdies selbst in der Zeit des grössten Raupenfrasses, mehrmals besuchte,

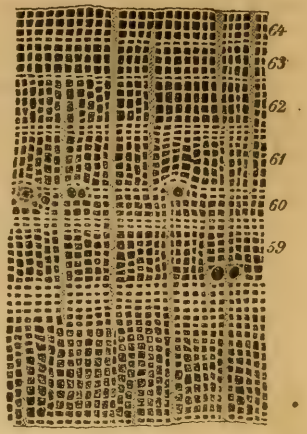
man auf einer ein ganzes Jagen (eine ganze Abtheilung) der Länge nach durchziehenden Linie sammeln lässt, so wird man am sichersten die Punkte finden, von welchen nach rechts oder links Raupennester sich erstrecken, die man dann leicht ausnehmen kann.

II) **Vorhersage.** Eine Wiederkehr des Frasses ist selbst auf einem und demselben Reviere, ohne auffallendes Fortrücken, gerade beim Spinner zu fürchten, wie das im Regierungsbezirke Merseburg in der Annaburger Heide vom Jahre 1835 bis 1839 sich ereignete, im Reviere Glücksburg-Seyda sogar noch länger, wobei die Dürrjahre 1857 und 1858 wohl eine Disposition abgegeben haben mögen. Später 1865—1870 hat sich diese Erscheinung auch in anderen Regierungsbezirken wiederholt. Auch hierbei spielen die Ichneumonen eine grosse Rolle, theils negativ, d. h. wenn sie fehlen, theils positiv, wenn sie sich in allen drei Zuständen häufen. Abnormitäten der Falter (sogar Zwitter häufig) sind gute Zeichen. Das Ausbleiben der Ichneumonen wird vielleicht erklärt durch Vorherrschen der kleinen Räupchen, die sie meiden. Das Holzbefinden ist wichtig wegen vorherzubestimmender Wirthschaftsmassregeln. Baldiges Absterben zu prognosticiren: 1) wenn schon Knospen massenhaft beschädigt und ganze Maitriebe abgebissen sind, 2) wenn die Safthaut am Stamme abnorm in Farbe und Saft ist, sich zunderartig löst oder aufgebacken ist, und zwar zuerst unten am Stamme. Dann treten 3) auch vorher schon massenhaft krankhafte Reproductionen ein, wie Rosetten und Grünholz-Scheidentriebe, und die letzten Jahrringe (63 u. 64 in der Fig. S. 136) am Stamme werden auf wenige Zellenreihen (nur Weissholz) und sparsame Harzcanäle degradirt. Auf Erhaltung ist noch zu hoffen, wenn sich wenigstens im Wipfel — denn die untersten Zweige, selbst bis zur Hälfte der Krone, sterben zuerst — noch grüne Zweiggruppen finden. Im Stangenholze müssen wenigstens noch 100 Büschel und im Altholze über 200 grünen. Unter dieser Zahl häufen sich die Rosetten. Zur Bezeichnung der Frassgrade vom Vollnadligen an abwärts brauche ich die Ausdrücke halbnadlig, büschelnadlig, kahl. Auch die Dauer

---

am liebsten (Waldverderbniss I. beim Spinner). Ich citire hier eine Stelle aus Lange's Briefe, weil sie die ungewöhnliche Höhe der Gefahr und die wohlüberlegten Pläne des geübten Verwalters charakterisirt. Am 15. November 1865 schreibt er: „Ueber 1700 Hektar des Reviers sind befallen, d. h. es kommt durchschnittlich 1 Raupe pro Stamm — in einzelnen Beständen bis auf 20. Zum Absammeln sind 30000 Arbeitstage nöthig, die grösste zu erlangende Zahl der Sammler beträgt 600, im Ganzen daher 50 Arbeitstage erforderlich, wovon bis jetzt schon 10 zum energischen Vertilgungsgeschäfte benutzt. Ein milder Winter kann uns leicht noch 40 benutzbare Arbeitstage bringen. Indessen habe ich bei der Unsicherheit des Winterungsfactors der k gl. Regierung einen ausgedehnten Theerversuch vorgeschlagen".

des Frasses spielt eine Rolle: nach dem ersten Kahlfrass werden die Bestände gewöhnlich wieder grün, wiederholt sich derselbe aber im 2. Jahre, so sind die Bestände verloren, wenn man nicht dann noch energisch einschreitet.



III) **Begegnung.** Beim Spinner kann man, wie bei allen schädlichen Forstinsecten, auch eine Vorbauung unterscheiden. Mischung, Durch-

forstung, und Streubewahrung. Gemischte Bestände*) (mit wechselnden Kiefern- und Eichen-Saatstreifen) versuchte man schon auf dem schlechtesten Boden, und Glücksburg (Merseburg) ist dabei künftig als lehrreiches Revier anzusehen. Zur Vorbauung gehört auch sorgfältige Revision. Der Spinner vermehrt sich nicht so plötzlich, fliegt auch wohl nur selten und nie in solcher Menge über, dass es, wenn man das erste Vorhandensein im Herbste entdeckt, schon im nächsten Winter zu spät sein sollte, den Ausbruch des Frasses zu unterdrücken. Im königl. Biesenthaler Reviere haben wir z. B. Orte, welche in jedem Winter revidirt werden müssen, meist allerdings nur einige Liter Raupen liefern, ab und zu aber auch schon ein Hektoliter und mehr ergaben. So haben wir jährlich nur 300 Mark durchschnittlich dafür ausgegeben, gleichsam eine Assecuranz-Prämie für 7 bis 8000 Hektar. Nur in dem überall so raupenreichen Jahre 1868, musste mehr geschehen, und wurden in einem Winter 600 Mark bloss für Sammeln ausgegeben.

Es ist nicht überflüssig, daran zu erinnern, dass man nicht unnütz das Geld wegwerfe; dagegen schützt eine sorgfältige Revision, damit man nicht unnöthiger Weise kostspielige Anstalten zur Vertilgung des Insectes trifft, wie es wohl mitunter geschieht.

(J.) Als eines der wichtigsten Vorbauungsmittel ist unbedingt eine gute Forsteinrichtung zu betrachten, welche dafür sorgt, dass wir der Zukunft nicht so grosse, gleichalterige Bestände in einem Zusammenhange übergeben, als wir sie aus alter Zeit übernommen haben; häufigerer Wechsel zwischen jungem und altem Holze erleichtert jede Begegnung, Revision, wie Sammeln und Theeren. (Zu vgl. Wagner i. Thar. Jahrbuch, Bd. 23.)

Vertilgungsmittel sind folgende:

1) Das Sammeln der Raupen im Winterlager.

Es ist unter den älteren das wichtigste, im alten Holze stets wirksame Mittel und wird, selbst wenn wir das Theeren zur grössten Vollendung gebracht haben, wohl nie ganz zu entbehren sein. Nur auf bekrautetem Boden oder da, wo Schweine vorher stark gebrochen haben, ist es fast ganz unwirksam. Man muss je eher je lieber damit anfangen, weil man nicht weiss, ob nicht im Nachwinter und Frühjahre viel Schnee fällt. Die Arbeiter werden auf die bei der Revision angegebene Art instruirt. Die Ablieferung der Raupen geschieht meist im Accord. Hat sich aber bei der Revision gefunden, dass neben den Raupen von gewöhnlicher Grösse sich auch noch

*) Anfang der 60. Jahre beobachtete ich bei einem Spinnerfrass auf der Herrschaft Brandeis in Böhmen, dass die dort in ziemlicher Ausdehnung vorhandenen Althölzer, in denen sich reichlicher Eichenunterwuchs vorfand, weit weniger litten, als die reinen Bestände. (J.)

viele — bei grösserer Verbreitung 80—90 % — ausserordentlich kleine finden, so muss für diese nothwendig ein viel höherer Lohn gezahlt werden, denn sonst sammeln die Leute nur die grossen, und diese müssen ja, da sich in ihnen gewöhnlich die Ichneumonen concentriren, ihre Vernichtung also schädlich wäre, wo möglich unterm Moose liegen bleiben. Auch wo die Raupen sehr ungleich vertheilt sind, ist es nöthig im Tagelohn sammeln zu lassen. Auf die etwa in kleinen Raupen sich findenden (oder soeben in dieselben eindringenden) Tachinenlarven kann man beim Sammeln nicht Rücksicht nehmen, eben so wenig wie auf verpilzte Raupen, denn wenn diese noch leben, lässt sich die Krankheit nicht so leicht nachweisen, auch ist noch nicht sicher gestellt, ob sie nicht doch noch bedeutend fressen.

Forstleute und die zuverlässigsten Holzhauer müssen beim Accord- wie beim Lohnsammeln öfters hinter den Sammlern her revidiren. Die Auszahlung kleiner Prämien an die fleissigsten Sammler wird alle zur Arbeit antreiben. Die Raupen müssen jedenfalls jedem einzelnen Sammler abgenommen werden, und zwar sofort am Abend des Sammeltages, da bis zum anderen Tage Raupen von benachbarten Revieren, wo sie zufällig wohlfeiler wären, leicht eingeschmuggelt werden könnten. Der Oberförster muss die Raupen selbst abnehmen oder wenigstens die Säcke, in welchen gewisse Quantitäten unter Aufsicht der Förster abgemessen sind, gewissenhaft controliren*).

---

*) In den Indicationen zum Sammeln sind in Preussen Veränderungen eingetreten, seitdem durch die zweckmässigen Verfügungen des Ministeriums Versuche auf Probeflächen angeordnet wurden. Auch in dieser Beziehung wähle ich das Revier Glücksburg zum Ausgangspunkt, deshalb, weil ich die Probeflächen selbst sah, und benutzte die brieflichen Notizen des Oberförsters Lange, meines alten, bewährten und umsichtigen Correspondenten. 1) Auf frischem Boden ist Vertilgung überhaupt nur im äussersten Nothfalle, etwa nach constatirtem Ueberfliegen, indicirt. 2) Auf trockenem Boden ist nur dann zu sammeln, wenn Bestreuselung (Moos- oder Streudecke) die Auffindung der Raupen ermöglicht. Auf bekrautetem wird diese unmöglich, und dann muss das Theeren eintreten, namentlich wenn mehr als 6 Raupen pro Stamm (40 pro □m.) gefunden werden.

Ferner giebt das Sammeln zu bedenken, dass manche Winter demselben durchaus ungünstig sind, dass ferner die Beamten, weil sie in dieser Zeit gerade am meisten mit dem Betriebe der Schläge und dem Schutze zu thun haben, das Sammeln geradezu als ein onus ansehen, auch oft die Controle dabei nur formell führen können — lauter Nachtheile, welche das Theeren nicht hat.

Specielle Fälle von gelungenen Sammlungen, besonders unter interessanten Umständen, sind immer noch wichtig. Hier z. B. einen Fall, der wegen der in's Spiel tretenten Bodenverhältnisse, wegen der verspäteten Winterquartiere etc., interessant und lehrreich ist. Ort der Handlung ist das Oberschles. kgl. Forstrevier Poppelau an der Oder. Moor- und Sandboden wechseln hier. Der nasse und frische Moorboden hatte von jeher den Raupen sich ungünstig gezeigt, man brauchte hier gar nicht zu revidiren. Selbst auf trocken gelegtem Moor fanden sich Raupen nur da,

Das häufige Anfassen der Raupen erzeugt bei Manchem böse Krankheiten, deshalb müssen die Arbeiter Handschuhe oder Lappen auf den Händen haben, und sich auch kleiner, hölzerner, flach oder etwas hohl geschnitzter Spatel, oder alter, abgenutzter, blecherner Löffel bedienen, um mit diesen die Raupen aufzunehmen, auch um die hinderlichen, fest sitzenden Grasbüschel leicht beseitigen zu können. Könnte man gleich nach dem Sammeln das Moos,

---

wo Uebergang in Sand war. Am meisten Besorgniss erregten die grösstentheils sandigen und mit alten Kiefern bestandenen Schutzbezirke Chrosczütz und Schalkowitz. Im Jahre 1853 hatten die Probesammlungen zu Besorgnissen noch nicht Anlass gegeben. Im Jahre 1854 glaubte man, des nassen Sommers wegen, sicher zu sein, hielt es jedoch nicht für überflüssig, im Herbst zu revidiren. Es geschah Anfangs November. In Chrosczütz kam 1 Raupe auf 4 Stämme, in Schalkowitz ca. 1 Raupe pro Stamm. Obgleich demnach Gefahr im Verzuge nicht da zu sein schien, so wurde dennoch, mit Rücksicht auf die schon früher durch Raupenfrass verletzten Orte, und in Betracht der durch die Ueberschwemmung veranlassten Noth der Oder-Anwohner, das Raupensammeln von der kgl. Regierung verfügt. Ehe man indessen dazu kam, hatte, nach vorgängigem Sturm und Regen, der 13. November einen heftigen Schneefall gebracht. Gegen Weihnachten schwand der Schnee wieder, und als nun das Sammeln begann, fanden sich in C. pro Stamm 1 Raupe, in S. sogar 2—3, ja das Maximum ging an kleinen Stellen bis 5—6! Es waren also viele Raupen erst kurz vor dem Schneefall in's Winterlager gegangen. Auf den Bäumen war aber nicht eine geblieben. Das Sammeln konnte nun bis zum 12. Januar fortgesetzt und dann wieder vom 26. März bis 5. April, bis zum Baumen der Raupen, betrieben werden. In sämmtlichen 5 Schutzbezirken wurden 1449960 Stück gesammelt und dafür 3192 Mark (incl. 45 Mark Aufseherlohn) verausgabt. 60 Stück kosteten also ungefähr 13 Pfg. Anfangs wurde im Accord gesammelt: höchster Satz für 60 Stück 20 Pfg., später 10 Pfg. und für die kleinen Raupen 13⅓ Pfg. Zum Schluss, als die meisten Districte abgesucht waren, liess man noch in Tagelohn sammeln, und zwar so, dass den fleissigeren Arbeitern, welche 180 Stück und mehr ablieferten, 50 Pfg. Tagelohn bestimmt, dann für 120—180 Stück 40 Pfg. und den trägeren, oder minder glücklicheren, nur 20—30 Pfg. Tagelohn verheissen wurden. Der Lohnsatz von 50 Pfg. wurde gar nicht, der von 40 Pfg. nur von wenigen Arbeitern erreicht. Die meisten verdienten durchschnittlich 25 Pfg. täglich (Schles. Forstverein 1855 S. 304 f.). Dass der Frass glücklich beseitigt worden ist, entnehme ich einem Reiseberichte des Oberforstmeisters Maron an das Ministerium vom Jahre 1857, worin gesagt wird, dass weiter keine Gefahr zu fürchten sei, da bei der Revision 60 Stück Raupen 10 Pfg. gekostet haben, um die Arbeiter auch nur auf einen geringen Lohn zu bringen.

Noch einen Fall, den ich selbst, weil er in meiner Nähe stattfand, aufmerksam vier Jahre hindurch verfolgte. Im Brahlitzer Belaufe des Freienwalder Revieres hielten sich in Jagen 16, 17, 18 auf 40jährigem Holze auf ca. 25 Hektar vom Jahre 1861 bis 1864 die Raupen isolirt, und man fand in allen anstossenden, obgleich älteren Beständen keinen Frass. Es konnte hier daher auch leicht gesammelt werden. Hier liess sich mit voller Sicherheit nachweisen, dass das Sammeln diesen Ort rettete, und dass wahrscheinlich, wenn man nichts gethan hätte, die in bedeutender Progression vermehrten Schmetterlinge sich auch weiter ausgebreitet hätten, da es in jenen 3

welches sich zuweilen in zusammenhängenden Polstern abrollen lässt, wieder zudecken lassen (durch Kinder), so hätte man vielerlei Vortheile.

Gegenwart oder Abwesenheit der Ichneumonen (Microgaster globatus *Ratz.* und Anom. circumflexum *L.*) in den Winterraupen hat grosse Bedeutung. Man muss daher je eher je lieber, ehe man zum Sammeln schreitet, an recht vielen Stellen des Revieres — besonders an den Frassheerden — Probestücke, d. h. Gruppen von 5—10 Bäumen, aussuchen und die hier gesammelten Raupen zerschneiden (nach Anleitung von S. 11). Gewöhnlich ist Kl. I. am meisten inficirt, oft bis 80%. Dann bleiben diese Raupen ruhig liegen, und man sammelt nur Kl. III. (die niemals Ichneumonen, wohl aber Tachinen enthält) und die kleinsten von Kl. II. Die grössten, stark inficirten können auch übertragen werden. Sollen Raupen länger aufbewahrt werden, ohne Rücksicht auf die in ihnen lebenden Schmarotzer, so bringe man sie auf einen Raupenzwinger, damit die Schmarotzer hier auskommen und im Frühjahre andere Raupen anstechen können, dabei würden auch die Pilze gerettet. Mit dem Vergraben der gesammelten Raupen muss man vorsichtig sein, denn, wenn sie nur mit 0,5m. Erde überschüttet werden, arbeiten sie sich aus derselben hervor (Forstmeister Genée).

2) Das Sammeln mittelst Anprällen.

In den Stangenhölzern, welche sich durch das Anschlagen mittelst des Rückens einer Axt noch stark erschüttern lassen, und bei starken Aesten mittelst Auftretens, sollen die Raupen, indem sie, durch die plötzliche Erschütterung erschreckt, loslassen, dadurch heruntergestürzt und auf ausgebreiteten Tüchern, Säcken, Matten oder dergleichen aufgefangen und gesammelt werden. Der Schlag mit der Axt muss 3—5mal auf dieselbe Stelle, da wo der Ueberrest eines dicht am Baume abgebrochenen Astes ist, geführt werden, damit nicht zu viele Quetschwunden entstehen und eine jede nicht grösser, als etwa ein Gänseei wird. Die eine überwallt der Baum, wenn er nicht etwa in Folge eines schon dagewesenen starken Raupenfrasses, grosser Dürre und dergleichen kränkelte, wenn auch erst nach vielen Jahren. Zum Anprällen muss ein starker Mann, zum Ausbreiten der Fangtücher hingegen können Kinder genommen werden. Wenn man im Accord, nach Ablieferung in Litern, sammeln lässt, so können die Arbeiter sich selbst die Fang-

---

Jagen bald an Nahrung für die Raupen gefehlt haben würde. Auch im Rüdersdorfer Reviere (Oberförster Becker) konnte ich neuerlich (1870) einzelne Jagen sehen, in welchen abgesammelte Orte gegen nicht abgesammelte vortheilhaft abstachen, obwohl allerdings die getheerten Bestände überall grüner blieben. Der hiesige Oberforstbeamte (v. Massow) vertheidigte deshalb und anderer geglückten Fälle wegen das Sammeln beharrlich. (Ratz.)

tücher besorgen, denn es ist ihr eigener Schaden, wenn die Raupen zwischen Gras und Moos fallen und schwer aufzusuchen sind. Zu bemerken ist noch, dass in Orten, wo Unterholz steht, dieses zuvor entfernt oder abgebuscht werden muss, weil die Raupen beim Anprällen darauf fallen und schwer gefunden werden. Bei kühlem, aber nicht kaltem, regnerischem Wetter, also in der Regel des Morgens von 3—7 Uhr, fallen die Raupen am leichtesten. Auch gegen Abend kann man wieder anprällen lassen. Bei dem grossen, theilweise mit Kahlfrass endenden Spinnerfrasse im Revier Glücksburg-Seyda wurde 1864 bemerkt, dass die Raupen im Mai schlecht, im August dagegen leicht und massenhaft fielen. Man hatte so spät (kurz vor der Verpuppung) noch angeprällt, weil bei dem zu erwartenden Fluge benachbarte werthvolle, noch grüne Bestände gefährdet worden wären. Die gesammelten Raupen wurden in tiefe Gruben mit hohem, das Herauskriechen hinderndem Bord geschüttet. — Wenn man die gesammelten Raupen etwa auf Raupenzwinger bringen und beobachten will, wird man sie immer noch eine Zeit lang füttern, dabei aber sorgfältig bewachen müssen, da sie die den Zwinger umgebenden Gräben, wenn nicht Wasser darin ist (und selbst dann noch!), leicht überschreiten und dann bald wieder auf den Bäumen sind.

3) Das Sammeln der Puppen.

Die Puppen, so weit man sie erreichen kann, werden abgenommen und nachher, wie die Raupen, vergraben oder verbrannt, oder in Zwingern aufbewahrt, damit die zahlreichen Schmarotzer der Puppen erhalten bleiben; aber wieder Vorsicht! Man muss zu letzterem Zweck die Puppen in flache Erdgruben legen und diese mit engmaschigen Netzen überspannen, damit die auskommenden Schmetterlinge nicht entfliehen und doch die Ichneumonen durch können. Auch einige Zweige stecke man in den Boden des Zwingers, damit die Schmetterlinge hier ihre Eier ablegen, verbrenne die Zweige aber vor dem Auskriechen der Räupchen.

4) Das Sammeln der Schmetterlinge.

Die Schmetterlinge, welche (im Juli) meist in Brusthöhe sitzen, werden von den Stämmen abgenommen und etwas am Kopf oder an der Brust gedrückt, damit sie nicht wieder aus den Körben, in welche man sie sammelt, hinausflattern. Gewöhnlich sitzen die Schmetterlinge nach einer Waldgegend, nämlich der Stammseite, welche sie gegen den herrschenden Wind und gegen Regen schützt. Man wird daher, wenn grosse Flächen abzusuchen sind, nur von der einen Seite her die Arbeiter in langen Reihen durchgehen lassen. Diese Zeit ist die kürzeste des ganzen Daseins des Insectes, und man hat sehr zu eilen. Das Tödten der Schmetterlinge ist insofern das wichtigste

Vertilgungsmittel, als man bei diesem nicht die Zerstörung von Schmarotzern zu fürchten braucht, und die von den übrig bleibenden Weibchen abgelegten Eier um so stärker von den Eier-Ichneumonen angegriffen werden.

5) Das Sammeln der Eier.

Die Eier sitzen so dicht beisammen, dass sie unten am Stamme, ganz besonders aber an trockenen Reisern und an Nadeln herabhängender Zweige, oder am Unterholze etc., leicht abgekratzt oder mit den Fingern abgestreift werden können. Man nimmt sie ab, wie die Nonneneier. Sie sind von zahlreichen sehr kleinen Ichneumonen bewohnt (dem schwarzen Teleas phalaenarum *Nees (ovulorum L.)* und dem gelben Encyrtus embryophagus *Hrtg.*). Man würde diese gern dem Walde erhalten, es könnte dies aber nur inmitten der Bestände geschehen, wo man die Eier in Gruben aufschüttete und mit feiner Gaze überspannte, durch welche die auskriechenden Raupen nicht durch könnten. Wer verhindert hier aber, dass nicht Eier gestohlen und zum zweiten Male bezahlt würden?

6) Das Ziehen der Raupengräben.

Es giebt a) Umfassungs-, Isolirungs- oder Schutzgräben, b) Fang- oder Durchschneidungsgräben. Die ersteren haben den Zweck, reine Orte von den angesteckten zu sondern, also auch getheerte Orte zu schützen, damit nicht etwa aus umgebenden, nicht getheerten und schnell kahlfrässigen die Raupen überkriechen, dann über die inzwischen vertrockneten Theerringe hinweggehen und so auch die Theer-Stämme abfressen. Durchschneidungsgräben sollen die überall herumirrenden Raupen auffangen und unschädlich machen, sollen also nach allen Richtungen geführt werden, so dass höchstens 1—1,5 Hektar zusammenhängend bleiben. Zu diesen Gräben sind, so viel wie möglich, vorhandene Wege und Gestelle zu benutzen. Da, wo solche nicht vorhanden sind, müssen, namentlich bei Anlegung der Isolirungsgräben, die Bäume heruntergehauen werden, damit die Raupen nicht über die sich berührenden Zweige hinwegkriechen. An Feld- und Wiesenrändern sind die Gräben überflüssig, weil dahin die Raupen nicht kriechen. Bei der Anlage der Durchschneidungsgräben ist nicht so ängstlich auf die Richtung derselben zu sehen, und man kann die mühsame und kostspielige Arbeit des Grabenstechens oft dadurch vereinfachen, dass man die Gräben in mannigfachen Biegungen an Bäumen und grossen Steinen vorbeiführt. Da, wo Wege das Revier durchschneiden, welche sich mit den Gräben kreuzen, muss man die letzteren unterbrechen, kann aber ihre Enden ein Stückchen längs der Wege hinführen, damit so leicht keine Raupen überkriechen. In der Regel braucht der Graben nur eine Breite und Tiefe von 30—40 cm. zu haben, und nur

dann mehr, wenn die Raupenmenge so gross ist, dass man fürchtet, sie werde die Gräben anfüllen. Bei den Isolirungsgräben kann der Auswurf nach der zu schützenden Seite hin aufgehäuft werden. Sehr wichtig ist das Stechen von Fall- oder Fanglöchern. Es muss nämlich alle 5—12 Schritte auf der Sohle des Grabens ein Loch von 15—20 cm. Breite und Tiefe gestochen werden. Ist dies mit Raupen gefüllt, so wird es mit der Erde eines daneben auszustechenden, neuen zugeworfen. Die Gräben giebt man in Accord pro Meter, wozu unter specieller Aufsicht Probegräben in Tagelohn gestochen werden. So lange die Gräben offen erhalten werden, darf kein Vieh in das Revier getrieben werden, auch ist dann das Fahren mit Wagen, so viel wie möglich zu beschränken.

7) Das Abbrennen des raupenfrässigen Ortes.

Dies Mittel wird zwar nur in ausserordentlichen Fällen angewandt, allein es ist doch zuweilen unvermeidlich. Dann nämlich, wenn der Frass noch auf kleine Flächen beschränkt ist, man aber fürchten muss, dass er durch die bevorstehende Entwickelung der Weibchen nach allen Seiten hin weiter verbreitet werden könne, und namentlich in zu jungem Holze (Schonungen) das Antheeren nicht ausführbar ist. Man wartet dazu trockene, warme Tage und einen frischen Wind ab. Auf der Seite, von welcher der Wind kommt (also nicht wie bei Erdfeuer), werden Haufen Reisig, trockenes Gras, u. dgl. aufgethürmt und angezündet. Die Grenzen, bis zu welchen das Feuer gehen soll, müssen durch breite, aufgehauene Wege bezeichnet werden, damit die Flammen nicht darüber hinweg schlagen. Auch muss man, wenn dies dennoch geschehen sollte, Mannschaften mit Aexten, Spaten und Grünzweigen bereit halten, damit sie das Feuer, wo es nöthig ist, durch Niederschlagen des noch nicht brennenden Holzes und Ueberwerfen des brennenden mit Erde, löschen. Auch die Polizeibehörde muss vorher benachrichtigt werden, damit sie die nöthigen polizeilichen Maassregeln treffe. Der Fall ereignete sich in unserer Gegend. Die Regierung schritt gegen den Willen des Waldbesitzers, als in einer gegen 80 Hektar grossen Schonung eben die Verpuppung erfolgt war, ohne dass der Besitzer hier etwas zur Vertilgung gethan hatte, polizeilich ein (Forstins. II. 54).

8) Das scharfe Durchforsten der Stangenhölzer und Schonungen.

Auch dieses gehört gewiss oft zu den nützlichsten Mitteln, aber auch nur beim Spinner. Es werden dadurch die schlechten, unterdrückten und übergipfelten Stämme, welche den Raupen immer am liebsten sind — und die doch bald vom Stangenrüssel- und Borkenkäfer angegriffen werden würden —, entfernt, und dann wird dadurch auch eine luftigere Atmosphäre, welche die

Raupen, und besonders nachher die Schmetterlinge, nicht lieben, hergestellt. Nebenher dürfte das Mittel auch den Nutzen haben, dass es uns die Anwendung anderer Mittel, das Abklopfen, das Sammeln und Theeren, erleichtert. Bei der Nonne verhält es sich damit in mancherlei Hinsicht allerdings anders. Auch beim Spinner würde ich das Durchforsten unterlassen, wenn in Fällen grosser Verbreitung die Massen der Schmetterlinge dahin ziehen, wo sie ungehindert schwärmen können. In Glücksburg erfuhr ich unzweifelhaft, dass Dickungen gemieden wurden, während die Schmetterlinge die schon durchforsteten jungen Orte und die aus Pflanzung hervorgegangenen dicht daneben massenhaft durchzogen und mit Eiern belegten. Im Falle junges Hochholz überall kahl gefressen ist, ziehen die Schmetterlinge auch nach den noch vollbenadelten Dickungen.

9) Das Moosharken und Streurechen.

Es werden dadurch allerdings so viele Raupen aus den Beständen geschafft, dass eine wesentliche Erleichterung die Folge ist. Allein dieser Vortheil besteht nur für den Augenblick. Der Nachtheil für den Boden und das Holz ist sehr zu berücksichtigen. Dann schadet das Moosharken auch dadurch, dass es, wenn einmal ein Raupenfrass wiederkehrt, den Raupen ihre Betten nimmt, die nun nicht mehr unmittelbar am Stamme liegen und dann sehr schwer zu sammeln sind. Bestände mit dickem Moospolster haben gewöhnlich weniger Raupen, nicht nur, weil ihnen dies dumpfige, feuchte Winterlager unangenehm ist, sondern weil Raupen auf gutem Boden überhaupt weniger gern fressen, als auf schlechtem, wo sich nur wenig und trockenes Moos findet. Von Schädlichkeit der Moospolster kann nirgends die Rede sein.

10) Antheeren*).

Man unterscheidet das Probe- und Haupttheeren. Während man beim Probesammeln nur erfährt, welche Orte am meisten befallen sind, nicht

*) Das Antheeren ist schon öfters, sogar gegen verschiedene Insecten, versucht worden, namentlich vom Oberförster v. Zychlinski gegen Spinner, wie ich früher zum Theil nach eigener Anschauung (Forstins. Bd. II. S. 49) weitläufig berichtete. Viele Jahre hat man keine Notiz weiter davon genommen, hauptsächlich wohl, weil man fürchtete, sich lächerlich damit zu machen. Einige Stimmführer hatten das Mittel, ohne es je selbst versucht zu haben, für „unpraktisch“ erklärt. Dennoch hatte Oberförster Schrader in Oberschlesien (Verhandl. d. Schles. Forstvereins 1856. S. 115 f.) den Muth, das Antheeren in einem verzweifelten Falle zu versuchen. Er berief sich dabei auf die „Waldverderber“ und ich war verpflichtet, den Artikel, welchen ich in der 4. Ausgabe bereits weggelassen hatte, schon in der 5. wieder anzubringen. Schrader liess in 2 Revieren zugleich, in dem einen 125,

aber die Grösse der Gefahr, so zeigt letztere das Probetheeren ganz sicher an. In Fällen, wo die Winterraupe sehr klein war, konnte mit dreimaligem Absammeln nur $^1/_2$ oder $^1/_3$ der wirklich vorhandenen (allerdings sehr kleinen) Raupen aufgefunden werden — das eben haben wir durch's Probetheeren gelernt. Deshalb ist es dringend nöthig, dass in den am meisten befallenen Beständen rechtzeitig nach einer Methode gewisse, den Längenrichtungen der Abtheilungen folgende Baumreihen getheert werden. Oberförster Lange

---

in dem anderen 75 Hektar 80—120jähriges Holz antheeren, und seine Bestände waren „vom Untergange mit einem Male gerettet". Nachher hat Oberförster Lange das Theeren zuerst in grossem Umfange angewendet. Vom Jahre 1868 an, als der Spinner überall drohte, wurde es ganz allgemein eingeführt und auch in den Neustädter Forsten versucht. Fast überall waren die Erfolge ausgezeichnet, wenn man 2 dicht beisammen liegende Orte, getheerte und ungetheerte vergleichen konnte. — Versuchsweise wurde auch einmal schon im Herbste getheert, um die vom Baume herabsteigenden Raupen zu fangen. Das Resultat war ein ungünstiges, denn die Raupen gingen nicht auf den Theer, sondern liessen sich, als sie an denselben kamen, herabfallen. Es kommen aber auch Fälle vor, in welchen die Raupen bis spät in den Winter auf den Bäumen bleiben und wenn Schnee gefallen ist, leicht auf denselben nach Anprällen bemerkt werden. (Waldv. I. 132, 141).

Anmerkung. (J.) Ueber die Wirksamkeit des Theerens, welches Ratzeburg schon vor 25 Jahren wenigstens für grössere Versuche empfohlen hat (vergl. 3. Aufl. der Waldverderber), enthält Danckelmann's Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen (7. Bd. 1875, Seite 57 ff.) eine höchst beachtenswerthe Abhandlung des Forstmeisters Bernhardt: Die Verheerungen der preussischen Staatsforsten durch den Kiefernspinner in den Jahren 1862—72; nach den amtlichen Materialien der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens bearbeitet. Während der ersten Jahre, theilweise auch noch 1869, suchte man den gefährlichen Feind durch die althergebrachten Mittel zu bekämpfen, durch Sammeln der Raupen im Winterlager, durch Eingraben, durch Anprällen in den jüngeren Stangenorten u. s. w. Hier und da liess man sich auch wohl durch das vermeintliche Degeneriren der Raupen, durch das Auftreten von Ichneumonen und Pilzen von energischen Abwehrmaassregeln abhalten. Dazu kam noch eine Abneigung mancher Revierverwalter gegen das Theeren. Alles dies trug dazu bei, dass die Verwüstungen viel grössere Dimensionen annahmen, als der Fall gewesen wäre, wenn man schon beim Beginne des Frasses überall seine Zuflucht zum Antheeren genommen hätte. Die Erfahrungen, welche dieser ausgedehnte Insectenfrass sammeln liess, können der Zukunft eine Lehre sein. Bernhardt sagt ausdrücklich: „Es darf schon jetzt als feststehend angesehen werden, dass die rechtzeitige und allgemeine Anbringung von Theerringen selbst bei hochgradigen Vermehrungen des Kiefernspinners ein durchaus wirksames Abwehrmittel ist. Es darf dem gegenüber nicht auf den Arbeitermangel hingewiesen werden. Bei der Dringlichkeit der Gefahr, welche unseren Forsten periodisch aus der Massenverbreitung des Kiefernspinners erwächst, müssen und werden wir Mittel finden, um die nöthigen Arbeitskräfte zu beschaffen. Es ist mir unzweifelhaft, dass die Militairbehörden in Fällen der Noth durch Truppencommandos aushelfen werden" u. s. w.

lässt in den zu untersuchenden Beständen auf ca. 0,06—0,12 Hektar in gleichmässiger Vertheilung einen Stamm theeren und täglich absuchen, dann das Resultat jeder Bestandsabtheilung für sich notiren.

Das Haupttheeren (nach Oberförster Lange). Sobald in Beständen, welche den Dickungen nicht mehr zuzurechnen sind (also 30jährig und darüber), sachgemässe Probesammlungen 5 bis 6 Raupen pro Stamm durchschnittlich ergeben haben, wird die Vertilgung der Raupen durch Theer beschlossen. Als erstes Geschäft wird zu diesem Zwecke in den betreffenden Orten eine Durchforstung eingelegt, bei welcher alle abkömmlichen Stämme herauszuhauen sind, um Kosten zu ersparen. Alsdann wird die rauhe Borke an den stehenbleibenden Stämmen auf 10—15 cm. Breite in Brusthöhe mit dem Schneidemesser beseitigt — angeröthet. Die zum Theerstrich nöthige Theermenge ist zu berechnen nach den hinlänglich festgestellten Erfahrungssätzen, und die Theerlieferung so zu bestimmen, dass sie am 1. Februar perfect ist (über die Beschaffenheit des Theeres zum Schluss). Bis zu diesem Termine hat man noch kein Aufsteigen der Raupen wahrgenommen, oder nur einzelne, die vielleicht sehr oberflächlich lagen und von der Sonne getroffen werden, baumen. Sobald nun bei Tage eine (mittlere) Temperatur von + 4 bis 5° C. eintritt, ist der erste Anstrich auszuführen und so einzurichten, dass er in 3 Tagen beendigt wird. Ist dieser fertig, so legt man — wenn nicht etwa Frost eingetreten sein sollte, bei welchem überhaupt nicht mit zu diesem Zwecke geeignetem Theer gestrichen werden kann — sofort den zweiten Strich an. Nun kann man ruhig das Weitere abwarten, denn nach den hiesigen, dreijährigen Erfahrungen bleibt dieser zweite Strich unter allen Umständen — geeigneter Theer vorausgesetzt — mindestens 4 Wochen klebrig. Stellt sich dann heraus, dass noch ein dritter Strich nöthig erscheint, so möge man auch diesen anbringen, von einem vierten oder fünften kann gar keine Rede sein. Es wird nur ganz ausnahmsweise, etwa

---

Uebrigens wird daselbst noch betont, dass der strenge Winter 1870/71 hauptsächlich dem Frasse ein Ziel steckte, indem er die Vermehrungsfähigkeit des Insectes herabstimmte.

Die dort mitgetheilten Erfahrungen sind um so beachtenswerther, als es sich um grossartige Verhältnisse handelt: In den Jahren 1862 bis 1872 wurden in den preussischen Staatsforsten (Provinzen: Preussen, Posen, Brandenburg, Pommern, Sachsen) 40 600 Hektar Kiefernforsten befressen, davon 10 244 Hektar Kahlfrass. An Raupenholzmasse wurden eingeschlagen etwas über 2 Millionen Festmeter. Im Ganzen wurden in den 302 438 Hektar umfassenden Kiefernwäldern 1 319 345 Mark für Abwehr und Vertilgung des Insectes ausgegeben, jährlich für 1 Hektar eines gefährdeten Kiefernbestandes sonach 0,436 Mark. Das Maximum der Ausgaben erfolgte auf dem Glücksburger Revier mit 2,386 Mark für Jahr und Hektar.

wenn Kälte und Wärme in einer Zeit von 4—5 Wochen häufig wechseln, nöthig erscheinen, einen dritten Strich anzulegen. (Ich habe dies auf einer Probefläche im laufenden Frühjahre, welches durch wechselnde Witterung sehr ungünstig war, und in welchem das Aufsteigen 4 Wochen früher begann, als 1866 und 1867, erprobt. Mein dritter Strich war überflüssig.)

Die Beschaffenheit des Theeres (welcher aus fettem Kiehn bereitet und ohne Beimischung von Steinkohlentheer sein muss) ist von der grössten Wichtigkeit. Der hier als geeignet erprobte wird hinsichtlich seiner Consistenz wie folgt bestimmt: Von den bekanntlich in verschiedenen Flüssigkeitsgraden aus dem Ofen ablaufenden Theermengen wird eine Mischung hergestellt, welche (bei den in der Nähe anzustellenden Proben) sich bei einer Temperatur von + 3 bis 4° C. eben noch bequem auftragen lässt. Bei einer höheren Temperatur würde sie ablaufen, bei einer niedrigeren dagegen sich nur sehr schwer auftragen lassen, weil der Theer seinen Aggregatzustand (Dichtigkeitsgrad) sehr leicht ändert, also gegen Temperaturverschiedenheit sehr empfindlich ist. Die hergestellte Probe wird in einer verschlossenen Flasche am Theerofen aufbewahrt und der Dichtigkeitszustand derselben dient bei jedem Brande als Norm für die Mischung der gezogenen Educte. — Dieser Theer wird kalt benutzt. Zur Beförderung des Theergeschäftes, raschen Ausführung (oder — was dasselbe ist — wohlfeilen Arbeit) sind Arbeiter-Colonnen von je 50 Mann zu bilden, deren jede einen Handwagen mit einer Tonne Theer fährt; ausserdem hat jede Abtheilung zwei Blecheimer mit weiter Ausgussvorrichtung nöthig; mittelst dieser Eimer wird der nöthige Theer aus den Tonnen von 4 Mann der Streicherlinie zugetragen. Hölzerne Eimer taugen nicht, weil daran der Theer zu sehr haftet. Pinsel von 2,5 bis 4 cm. Durchmesser an der Bundstelle, à Stück 30 Pfg., genügen. Die Kosten betragen pro Hektar etwa 24 Mark, selbst bei 4500 Stämmen nur 30 Mark.

Die Hauptsache ist und bleibt der Erfolg. Deshalb auch hier die Erfahrungen. Ganz vertilgen wird man die Raupen durch Theer auch nicht. Das wichtigste Hinderniss ist nach Lange die veränderliche Temperatur. Frost unterbricht zwar die Wirksamkeit nicht, wohl aber die Wärme. Ist diese trocken, so dauert die Klebrigkeit des Theeres nur 3 Tage, ist das Wetter feucht, so kann sie 8 Tage wirken. Bei trockenem, sonnigem Wetter trocknet die Südseite schnell und nur die Nordseite bleibt (6 bis 8 Tage) klebrig. Daher der zweite Strich anzubringen, sobald der erste anfängt zu trocknen. Kälte schadet dem zweiten noch weniger als dem ersten. Nur ausnahmsweise, wenn Kälte und Wärme in einer Zeit von 4—5 Wochen oft wechseln, wird ein dritter Strich nöthig, für den zweiten und dritten genügt dann eine Breite von 4 bis 5 cm.

Schliesslich das Verhalten der Raupen. Einzelne übersteigen den Theerring, 2—4 %, wenn er 15—20 cm. breit ist; 20 %, wenn er nur 3 cm. breit ist (versucht durch einen zweiten, 15 cm. über dem ersten angelegten Theerring). Indessen starben solche, auch wenn man den Theer an ihnen nicht sieht (nur riecht!). Lange beobachtete, dass die grossen Raupen vorher von M. globatus *Ratz.* entbunden wurden. Ich muss das Factum auch nach den früheren (Forstins. Bd. II. S. 49—53), wie den neuesten, im Biesenthaler Reviere gesammelten Erfahrungen bestätigen. Kleine Raupen konnte ich auch bei aller Sorgfalt nicht durchfüttern; von den grossen kamen einige zur Verpuppung und zum Fluge.

Beachtenswerth ist noch eine Combination des Theerens mit Anprällen. Ist nämlich das Frühjahrs-Theeren versäumt und — namentlich in schwachen Stangen — der Frass bedeutend, so entschliesse man sich schnell zu einem Ringe. Ist dieser fertig, so prällt man. Die plötzlich gestürzten Raupen baumen in wenigen Stunden und — sind gefangen. Der Ring braucht dann nicht erneuert zu werden, ist also auch sehr wohlfeil. Allerdings stürzen nicht alle Raupen, indessen bleiben so wenige oben, dass, wenn das Mittel im Mai angewendet wird, Kahlfrass nicht zu Stande kommt.

11) Die Raupenübertragung,

deren ich schon im Allgemeinen gedachte, erwähne ich hier beim Spinner noch besonders, da die neuesten Wahrnehmungen in den Oberförstereien des Merseburger Regierungsbezirkes nun die Möglichkeit der Ausführung und Wirksamkeit derselben wieder lebhaft in Erinnerung gebracht haben. Im Revier Rosenfeld gab es im Winter 1863/64 Probestücke, auf welchen die Raupen der Kl. I. zu 80—95 % inficirt waren, und zwar in dem so überaus günstigen Verhältniss des M. globatus *Ratz.* zum A. circumflexum *L.* = 7 : 5. Ueberdies erhielt ich aus den Anfangs März eingezwingerten Raupen schon nach 3 Wochen grosse Massen der Wespen des globatus, unter welchen 80 % Weibchen waren und Schmarotzer-Schmarotzer (Pteromalus) ganz fehlten. Was für eine Wirkung müssen solche Raupen haben, wenn sie gesammelt und in anderen Orten, welche ganz frei von Schmarotzern sind, ausgesetzt werden! Bei dem Transport wird man allerdings etwas vorsichtig sein und die Raupen nicht zu dick übereinander schichten müssen. Uebrigens vertragen die Raupen viel, denn die eben als eingezwingert erwähnten machten die weite Reise hierher mit der Post und dicht in Schachteln verpackt. Das steht wohl fest, dass, im Vergleiche mit Pilz-Uebertragung, die Raupen-Uebertragung mehr leistet und sicherer zu übersehen ist.

12) Erdaufwürfe um die Stämme,

angeblich um die überwinternden Raupen für immer zu vergraben, sind gefährlich, weil die dazu nöthigen Gräben in der Peripherie die Wurzeln zerstören und entblössen. Auch dürften die Raupen, wenn der Boden nicht fest getreten wird, sich durcharbeiten, wie die Erfahrung lehrt.

Feinde. A) Wirbelthiere. Die Raupen (und theilweise auch die Puppen, selbst Eier) werden gefressen am meisten von Vögeln, unter welchen besonders Standvögel und auch die von Norden durchziehenden Strichvögel wichtig, wie Heher, Krähen, Drosseln, Meisen, auf deren Wichtigkeit schon Hennert hinweist, da sie die Raupen, wie der Kropf der geschossenen lehrte, über Winter unter dem Moose suchen. In dem Winter der grossen Verbreitung (1868/69) wurde bemerkt, dass ganze Züge der Kohlmeisen den Sammlern im Walde folgten, um Raupen vom Boden aufzunehmen. Auch die Staare fressen sie gern, ebenso die sehr verbreiteten Zugvögel, Pirol, Kukuk, Ziegenmelker. Fasanen nehmen sie auch an, aber nicht Haushühner. Unter den übrigen Wirbelthieren gelten als Feinde nur Fuchs, Igel, wahrscheinlich auch Dachs, vielleicht selbst Wiesel, Schlangen, Eidechsen (letztere öfters auf den durch Wasser isolirten Raupenzwingern bemerkt). Der Fuchs hascht die Schmetterlinge weg, und in seiner Losung findet man die Eier des Spinners. Eulen und Fledermäuse fangen bei Nachtzeit viele Schmetterlinge. Das Schwein leistet hier mit Sicherheit weniger. – B) Insecten. Die Räuber, besonders die grössten Arten aus den Gattungen der Lauf- und Moderkäfer — immer wieder Sycophanta sich auszeichnend — spielen eine Rolle und sind schon deshalb wichtig, weil man durch ungewöhnliche Vermehrung der sehr auffälligen Käfer und Larven im Sommer auf den versteckt sich entwickelnden Raupenfrass aufmerksam gemacht wird. Ameisen wurden oft als Feinde der Raupen bemerkt, und der aufmerksame und gewissenhafte Hennert sagt: „Kiehnbäume im Raupenfrass, woran Ameisenhaufen waren, blieben grün.“ Auch im Glücksburger Reviere blieben inmitten des grössten Kahlfrasses Oasen von einigen Hektaren, auf welchen Ameisenhaufen waren, grün. Schmarotzer, besonders Ichneumonen. Wahrscheinlich nährt kein anderes Insect so viele Arten, wie der Spinner (fast 50 Arten!). Es giebt unter ihnen indessen nur wenige, welche die Aufmerksamkeit des Forstmannes verdienen, wie M. globatus *Ratz.* und A. circumflexum *L.* (s. Taf. I. III.). Diese beiden sind aber so wichtig, dass ihr Verhalten jedem Förster bekannt sein sollte, weil sie als Winterlarven in den Spinnerraupen sich leicht controliren lassen. Auch die Eier-Ichneumonen (Teleas phalaenarum *Nees.* u. a.) sind sehr wichtig. Unter für sie günstigen Umständen — Wärme und Windstille zur Flugzeit — können sie einen beginnenden

Kahlfrass schnell beenden, da sie mehrere Generationen haben. Im Jahre 1863 waren auf mehreren Revieren, bei partiellem Kahlfrass, die hier gegen Ende Juli (Haupt-Flugzeit) gesammelten Eier zu 30—40 % inficirt. Merkwürdig erschien dabei die Isolirung, d. h. manche Eiertrauben (70—90) waren ganz und gar von Ichneumonen bewohnt, andere wieder gar nicht, und bei noch anderen hatten sich die Thierchen an langen, dünnen Zweigen auf einen schmalen Eierring zusammengedrängt, während oben und unten Raupen entkrochen. Stark mit Afterwolle überzogene Eier hatten die Ichneumonen nicht angegriffen. Der fast ganz gelbe, 5,5 mm. lange, stielleibige, Perilitus unicolor *Hrtg.* scheint jeden Winter einzeln in halbwüchsigen Raupen vorzukommen. Tachinen giebt es im Spinner mehrere Arten. Die gesellig lebenden sieht man als Maden zu Tausenden auf den in Gruben geschütteten Raupen umherkriechen.

Pilze. Sie spielen bei epidemischen Krankheiten der Raupe im Winterlager eine wichtige Rolle. Indessen ist es doch sehr misslich, das Vertilgen der Raupen zu unterlassen, wenn auch der Procentsatz der kranken ein bedeutender sein sollte. Es ist auch nicht leicht, diesen zu bestimmen. Wenn an den Raupen schwarze Flecken von Nadelknopfgrösse und etwas grösser seitlich auftreten — am Bauche haben alle Spinnerraupen in der Mittellinie schwarze Flecken —, so ist das ein sicheres Zeichen, dass der Pilz hier eingedrungen ist; es giebt aber auch kranke, ohne Flecken, oder diese letzteren treten bloss in Form von zerstreuten schwarzen Punkten auf, die man mit den normalen dunkeln Zeichnungen der Raupe verwechseln kann; dann würde nur das Mikroskop entscheiden. Daher zog ich es immer vor, die verdächtigen Raupen zu füttern und aus dem Verbrauche der Nadeln ihren Appetit zu entnehmen. Beim Sammeln im Walde bemerkte ich, dass die gesunden tiefer in den Boden eingewühlt waren, die kranken oberflächlicher lagen.

Anmerkung. (J.) Ein häufiger Begleiter des Kiefernspinners ist der Kiefernschwärmer (Sphinx pinastri *L.*), der seiner geringen Bedeutung wegen hier nur anmerkungsweise erwähnt wird. Raupe: Grundfarbe heller oder dunkler (im Alter) grün, der Länge nach gelb gestreift mit röthlichem Rückenstreifen und rothen, schwarz gerandeten Luftlöchern. Als Schwärmerraupe ausgezeichnet durch ein Horn auf dem vorletzten Gliede. Die dunkelbraune Puppe mit Afterspitze und stark hervortretender Rüsselscheide. Falter: aschgrau, Vorderflügel mit schwarzen Längsstrichen, Hinterleib an den Seiten mit schwarzen und weissen, unterbrochenen Binden. Franzen der Flügel schwarz und weiss gefleckt. Länge 3,5—4 cm., Flügelspannung 7—8 cm. — Ausnahmsweise auch auf Fichten. — Trotz seiner Grösse ist das Insect ziemlich unschädlich, weil es sich nicht so massenhaft vermehrt, wie der Spinner; seine Puppen, die beim Sammeln der Raupen des Spinners im Winterlager gelegentlich gefunden werden, mag man dann mit vertilgen.

XII. Die Nonne.

Ocneria (Liparis *O.*, *Boisd.*, Psilura *Stph.*) monacha *L.*
(Taf. IV. Fig. 1.)

Die zu den Spinnern gehörige Familie Liparidina, zu welcher Ocneria zählt, nach v. Heinemann: Ohne Nebenaugen. Hinterflügel breit, ungetheilt, kurzfranzig, mit Haftborste, zwei Innenrandsrippen und noch sechs oder sieben Rippen; Rippe 4 und 5 dicht beisammen, 8 aus der Wurzel und bald nachher die Mittelrippe berührend oder mit ihr verbunden. — Raupen mit behaarten Warzen oder bürstenförmigen Haarbüscheln und Haarpinseln.

Gattung Ocneria *Hbn.*, *HS.* Hinterschienen mit 4 Sporen. Vorderflügel ohne Anhangszelle, Rippe 10 aus Rippe 7. Rippe 6 und 7 der Hinterflügel aus einem Punkte.

O. monacha *L.* Falter, dessen Grösse die Abbildung zeigt, weiss, (selten dunkel, var. eremita *O.*) mit schwarzen Zickzackstreifen; Hinterleib mit rosenrothen Querbinden, welche besonders beim ♀ deutlich sind. ♂ (hier obere Figur) unterscheidet sich von dem ♀ (untere Fig.) 1) durch doppeltgekämmte Fühler, 2) schlankeren Hinterleib, und 3) durch die im Sitzen mehr ausgebreiteten Flügel. Die 16füssige Raupe (Fig. 1^{L}) ziemlich stark behaart, meist röthlich-, seltener grünlich-grau, mit dunkler, einen länglichen hellen Fleck einschliessender, Rückenbinde, auf dem zweiten Ringe mit sammetschwarzem, fast herzförmigem Flecke beginnend. Die eben ausschlüpfenden langhaarigen Räupchen hellgelb, schon nach einigen Stunden ganz schwarz, dann aber noch als frisch entschlüpfte an der grauen, gleichsam bepuderten Farbe zu erkennen, die später ganz schwarz wird [s. die eine Familie solcher Räupchen, Spiegel genannt, an der Rinde (Fig. 1^{L*})]. Die Puppe, anfangs grünlich, später dunkelbraun, bronceschillernd, mit weisslichen oder röthlichen, langen Haarbüscheln, zwischen einzelnen Fäden an Nadeln oder Rinde versponnen (Fig. 1^{P}). Die Puppenhülsen jahrelang nach dem Ausschlüpfen des Falters an Rinde hangend (wichtig bei Revisionen und Controlen). Die Eier (Fig. 1^{E} u. Curs. II. T. II. F. 18) etwas gedrückt, röthlich-braun, bronceschillernd, in traubenförmigen Gruppen von 5—50, seltener von 100—150 unter der Rinde — 1200 gehen circa auf 1 Gramm. Der Koth (Fig. 1^{K}) gross und dick, walzig, mit deutlichen Längsfurchen und Sterneindrücken auf der Oberfläche, schmutzig-grün. — Die Nonne fliegt gegen Ende des Juli, oder Anfang August so, dass doch wenigstens bis Mitte August überall die Eier abgelegt sind. Die Schmetterlinge, besonders die Männchen, sind bei gutem Wetter sehr beweglich und lassen sich nicht so leicht, wie die des

Spinners, vom Stamme abnehmen. Die meisten sitzen in erreichbarer Höhe, viele jedoch auch, besonders nach stillen, warmen Nächten, bis 6 m. hoch und darüber, besonders in Fichten, an denen auch oft der Wipfel zuerst entnadelt wird, manche auch dicht über der Erde. Die Eier werden also auch an sehr verschiedenen Stellen, in der Noth an Zäunen, Häusern u. s. f. — ob auch an jungen Pflanzen? schwerlich! — abgelegt. Sie sitzen in der Regel so versteckt hinter den Rindenschuppen, dass man sie erst nach Entfernung der letzteren bemerkt, immer durchaus nackt, ohne Spur von Wolle oder Haaren. Im Freien erscheinen die Raupen erst gegen Ende des April oder Anfangs Mai und brauchen, wenn sie im Winter schon auskriechen sollen (z. B. in einer wochenlang in der Hosentasche getragenen Schwammdose nach Wiese), anhaltende Wärme. Je nach Lage und Schluss der Bestände, und Höhe und Weltgegend der Stämme — wonach auch das Entkriechen verschieden —; verweilen die Spiegel 1—6 Tage auf den Rindenschuppen, und zwar in Form eines thaler- oder handgrossen Fleckens. Dann erst baumen die Raupen, oder sie werden, an Fäden hängend, an das Unterholz geweht, oder auch durch heftige Winde weit fortgetrieben. Die ganze Zeit des Entkriechens dauert, je nach der Witterung, 2—4 Wochen. Sie spinnen bis zur Halbwüchsigkeit Fäden aus dem Maule, und sind im Juli ausgewachsen. Die Verpuppung erfolgt im Laufe des Juli, und zwar meist am Stamme — nur Kranke bleiben in den Zweigen erwachsener Stämme. Die erste Nahrung, welche die Räupchen auf Kiefern nehmen, ist der Saft aus den eben sich entwickelnden Maitrieben, in welche die Räupchen sich halb hineinfressen und dieselben dadurch, wenn auch nur an den unteren unterdrückten Aesten, stark beschädigen. Erst später werden die Nadeln angegangen. Nonne, wie der nahe verwandte Schwammspinner, fressen die Nadeln, besonders der Kiefer (weniger der Fichte), und Blätter nie ganz, sondern werfen einen grossen Theil derselben hinunter. Blätter mit langen, dünnen Blattstielen, wie Birken, Aspen, Linden, verfallen selten der Raupe ganz, da diese in ihrer Gefrässigkeit, sowie sie vom Zweige gegen den Blattstiel sich erhebt, diesen gleich durchfrisst, wodurch das Blatt, kaum an der Basis etwas angegriffen, zur Erde fällt und solche Bäume, besonders Birken, bald kahl erscheinen; letztere verrathen auch gewöhnlich den Frass am frühesten. Buchenblätter werden gewöhnlich so, wie die beigedruckte Figur angiebt, ausgefressen, ähnlich Eichenblätter. Mitte oder Ende Juni bemerkt man, wenn der Frass im Gange ist, schon die Lichtung der befressenen Orte, und der traurige Eindruck dieser Erscheinung wird alsdann noch vermehrt durch die zahlreichen (später fehlenden) Gespinnstfäden, welche von Strauch zu Strauch wie Spinnengewebe gezogen sind, in denen man Koth, abgefressene Nadeln u. dergl. hangen sieht.

I) **Verbreitung, Frass.** Die Nonne liefert den besten Beweis, dass oft über hemmende oder begünstigende Einflüsse wenig zu sagen ist. In § 8 verweise ich auf die ununterbrochene Dauer des Frasses während $^1/_4$ seculum,

in welchem also gewiss alle möglichen Witterungseinflüsse etc., auf welche ich später noch im Einzelnen (Entkriechen, Flug) hinweise, miteinander abwechselten. Wir haben diese Erfahrung vom Jahre 1845 an gemacht, als die Nonne zuerst am Ural auftrat, bis zum Jahre 1852 oder 1853 als sie zuerst den Regierungsbezirk Gumbinnen überschwemmte, dann nach Königsberg überflog, um zuletzt (bis 1860) wieder nach Russland (östlich v. d. Niemen-Quellen) überzuspringen. Bei der Fortdauer der Holzverwüstungen betheiligte sich in den 60er Jahren der Borkenkäfer so stark, dass man die Wirkungen beider nicht mehr recht unterscheiden konnte. Während dieser Zeit verbreiteten sich die Verwüstungen über ca. 38,5 Millionen Hektar mit 8,8 Millionen Hektar Wald und kosteten an 110 Millionen Kubikmeter Holz, wovon 96 Mill. auf Russland, 14 Mill. auf Preussen gerechnet wurden*) —

*) Diese neuerlich ermittelten Zahlen beruhen auf den an das Ministerium berichteten amtlichen Sammlungen der Herren Schultz (Vater und Sohn). Im Einzelnen behalte ich die älteren Ermittelungen bei. Der Nonnen- (und Borkenkäfer-) Frass in den Revieren der Regierungsbezirke Königsberg und Gumbinnen in den Jahren 1852—1868 gehört zu den grossartigsten Ereignissen in den Annalen der Geschichte unserer Forsten. Forstmeister Schultz meint, dass die durch den Kiefernspinner oder etwa durch den Borkenkäfer primär angerichteten Zerstörungen, wenn man nicht mehr als eine Frassperiode und nur eine Provinz, in welcher diese je aufgetreten seien, annehme, mit dem Umfange des gleich anzuführenden Schadens nur allein in seinem Regierungsbezirke nicht verglichen werden könnten. Ende Juli des Jahres 1853 erschienen zuerst aus der Gegend von Augustowo und Sowalki über Nacht ungeheuere Züge von Schmetterlingen, welche die Forsten um Goldapp, Lyck und Angerburg herum befielen, sich im Jahre 1854 allgemeiner und besonders süd- und südwestlich verbreiteten, während in demselben Jahre die nördlich belegenen Forsten der Provinz von Westen her (aus dem Reg.-Bez. Königsberg) theilweise beflogen wurden. Erst im Jahre 1858 erlosch der Frass gänzlich, nachdem das Insect überall seine 3jährige Frassperiode durchgemacht hatte. Alle Fichtenbestände, selbst die in Kiefern eingesprengten einzelnen stärkeren Stämme, wurden mehr oder weniger auf den 300 000 Hektar Waldungen, welche der Regierungsbezirk (einschliesslich der über 60 000 Hektar grossen Privatforsten) besitzt, beschädigt und fast 83 000 Hektar allein in den Jahren 1854/55 mehr oder weniger verwüstet. Der spätere Frass war dann mehr partiell und weniger vernichtend, da seltener die Hölzer kahl gefressen wurden. Was indessen nicht abstand — in Fichten von ca. über 40—50 Jahre an — war jedoch sehr krank und fiel dem dadurch herbeigelockten und rasch sich mehrenden Borkenkäfer zur Beute.

Am meisten Eigenthümlichkeit zeigte in der so beispiellos bedrohten Provinz der Regierungsbezirk Königsberg. Die interessanten Nachrichten kamen aus dem von Oberförster Ahlemann verwalteten Reviere Wichertshof (nahe Guttstadt, unter 54° Br. und 38° L.), und zwar im Jahre 1870 mitgetheilt von dem Oberförster-Candidaten Fleck. Die Nonne war hier erst vom Jahre 1854 an in bedrohlicher Menge aufgetreten, verschwand auch erst vom Jahre 1859 an. Ganz unerwartet kam daher ein bedeutender Flug im Jahre 1867 und bis zum Jahre 1869 eine

der grösste Waldverlust, der je vorgekommen! — Die Wälder höherer Gebirge haben nicht von ihren Angriffen zu leiden, wahrscheinlich weniger wegen der niedrigeren Temperatur, als vielmehr wegen des späteren Frühjahres, wegen Feuchtigkeit, Sturm u. dergl. Als Ausnahmen gelten die einzelnen Schmetterlinge, welche z. B. am Dolmar (von mir) und bei 600 m. Höhe im Westerwalde (Bernhardt) zufällig gefunden wurden.

In der Polyphagie rivalisirt vielleicht nur der, sonst auch so verwandte Schwammspinner mit der Nonne. Sie kann auf allen Waldbäumen

---

Entwickelung des Insectes, welche das Absterben von etwa 100 000 Kubikmeter Holz zur Folge hatte. Im Jahre 1857 hatten in manchen Revieren viele Schmetterlinge nach einem heftigen N.-W.-Sturme in den Wellen ihren Tod gefunden, die Seeschwalben mästeten sich, und man konnte in ihrer Losung noch die Nonneneier erkennen. In einigen Berichten wird dieser Frass des Jahres 1857 auch „minder intensiv" genannt, weil sich die Fichten, trotz der Hitze dieses Jahres, auf dem meist frischen oder feuchten Boden dieses Regierungsbezirkes mehr vom Frasse erholten; während in den früheren Jahren Stämme, welche nur zur Hälfte gefressen waren, eingingen, erholten sich im Jahre 1857 Fichten, welche jetzt viel stärker entnadelt waren, besser. Auch wird der Vortheil der gemischten Bestände in mehreren Berichten hervorgehoben. Ueber den Borkenkäfer theilten Oberförster Ahlemann und Oberförster-Candidat Hoffmann mit, dass sich durch Ueberwintern von Larven und Puppen, die aber abgestorben waren, eine Abnormität in dessen Lebensweise gezeigt habe. Im Winter 1858/59 waren dort so viel Käfer und Brut unter der Rinde, dass man auch im Winter das Holz schälte und die Rinde verbrannte. Sendungen des Herrn Ahlemann lieferten mir todte Käfer unter der Rinde, welche wirklich Dipteren-Maden enthielten. Jedenfalls ist das Factum wichtig, da bis jetzt nur äusserst selten in imaginibus lebende Schmarotzer gefunden wurden. Wahrscheinlich waren die Käfer noch lebend, als sie von der Fliege belegt wurden; dass sie noch nicht lange abgestorben waren, zeigte die Weiche ihrer Theile, sonst hätten die Maden sich nicht aus den Käfern herausbohren können. Aus unzähligen Ichneumonen-Larven, welche ich den 15. Januar einzwingerte, hatten sich den 23. Februar schon einige Stücke von Pteromalus multicolor *Ratz.* in der Stube entwickelt.

Was den höchst eigenthümlichen äusseren Eindruck, den die verwüsteten Reviere auf den Reisenden machten, betrifft, so entnehme ich den mündlichen Mittheilungen Sachverständiger Folgendes: In den Revieren, wo man zur Abräumung des trockenen Holzes noch gar nicht Arbeiter genug hatte, und wo vorläufig nur Wege und Gestelle vor den umstürzenden Bäumen gesichert werden konnten, da drängte sich, wie in einem Urwald, unterstützt durch die in Eichen und Fichten häufiger eintretenden Samen-Jahre (Ahlemann), überall junges Holz aus dem durch Raupenkoth und pflanzliche Verwesungsproducte reichlich gedüngten Boden hervor, der nun auch nicht mehr durch Oberholz so stark beschattet war. Junge Fichtenpflanzen, die noch nicht zu lange im Drucke standen, Aspen-Wurzelbrut, Linden u. dergl. wetteiferten jetzt, und wahrscheinlich wird dadurch an vielen Stellen ein neuer gemischter Bestand hergestellt, welcher dem Naturzustande eines Waldes mehr, als der reine Fichtenbestand entspricht, und der künftig das beste Schutzmittel gegen neue Insectenverheerungen bilden dürfte.

(am wenigsten auf Eiben, Eschen, Ahorn und Erlen) und auf den verschiedensten Obstbäumen, deren junge, noch grüne Früchte sie sogar zuweilen beschädigt, ja selbst, wenn sie zur Erde gefallen ist, auf den Heidelbeerblättern fressen. Sie liebt aber die Nadelhölzer im Allgemeinen mehr, dann aber bald die Kiefer, bald die Fichte vorziehend, Kiefern z. B. inmitten der Fichtenbestände durchaus unberührt lassend, wie das der Proskauer Frass im Jahre 1856, bei welchem durch Herausfressen der Fichte die gemischten Orte in reine Kiefern übergingen, und andere Erfahrungen zeigen. Wenn Fichten und Kiefern gleich stark befressen werden, so leiden die Fichten mehr. Auch wird die Gefahr für Fichten durch den Nonnenfrass dadurch grösser, dass hier der — für Kiefern weniger verderbliche — Borkenkäfer lauert, vielleicht selbst die Holzwespe herbeigezogen wird, um über die kränklichen Bäume sogleich herzufallen. Auf Fichte und Kiefer tritt sie, wenn ihre Verbreitung allgemein geworden ist, gewöhnlich rein, gleichsam andere schwächere Raupen verdrängend, auf, etwa nur mit ihrer regelmässigen Begleiterin quadra*), und in Kiefern ausserdem mit Forleule und Blattwespe, seltener mit Spinner und Spanner sich vergesellschaftend. In Laubhölzern hingegen frisst sie gewöhnlich oft mit anderen schädlichen Raupen, namentlich auf Eichen mit dem Schwammspinner und Goldafter, auf Rothbuchen mit dem Rothschwanz. Zuweilen wird sogar das Laub- mehr als das Nadelholz befressen, z. B. da, wo es das Unterholz bildet, und dieses die herabfallenden Raupen aufnehmen muss. Im Beginne eines Frasses ist das Insect nicht bloss hinsichtlich des Bodens und der Wüchsigkeit der Bestände, sondern auch des Holzalters wählig. Alte Stämme sind ihm dann lieber, als junge, und man findet besonders da, wo der Wald in Plänterwirthschaft aufgewachsen ist, zur Zeit des Spiegelns an den starken Stämmen unvergleichlich mehr Raupen, als an den schwachen; man kann dann täglich durchgehen und an solchen verwachsenen Oberständern, wenn sie den Tag vorher rein abgesucht waren, immer wieder neue Spiegel entdecken. Nimmt die Verbreitung überhand, so wird der Schmetterling auch an das schwächere Holz zu legen genöthigt, aber selten an Holz unter 40 Jahren; findet man die Nonne auf jüngerem Holze fressend, so wurde sie dahin geweht. Nur hinsichtlich des Bodens und der Vegetationskraft des Holzes bemerkt man auch dann noch einen Unterschied. Denn die Hölzer, welche auf armem, trockenem oder zu feuchtem Boden einen geringeren Wuchs haben, oder

*) Lithosia *Fabr.* (Gnophria *Stph.*) quadra *L.* oder Vierpunktspinner (genannt von den 4 Flügelflecken des ♀ Schmetterlings) hat zwar die Grösse der Nonnenraupen, ist aber oben gelb mit blauen Flecken. Man darf sie nur mit Baumflechten, Baumblättern und Nadeln zusammensperren, um sich zu überzeugen, dass sie nur Flechten frisst, also eher nützlich als schädlich ist.

aus verdämmtem Unterholze erwachsen sind, und besonders im Anfange den Heerd der Raupenverbreitung abgaben, leiden am ersten und am meisten. Ausnahmen sind zu erklären durch herrschende Winde, welche auf die Schmetterlingsflüge, auch auf die Verbreitung der noch an Fäden hangenden Räupchen über benachbarte junge Pflanzen von Einfluss sind, durch besondere Localverhältnisse, frühere Vertilgungsanstalten und dergl.

Zum Beweise der Vorliebe für kümmerlichere Vegetation dient die Erfahrung, dass die Nonne an Kiefern die ältesten Nadeln am liebsten nimmt. Wenn diese an den stärksten Stämmen verhältnissmässig früher als bei schwachen verbraucht werden, so liegt dies wohl daran, dass die Raupenmenge immer viel bedeutender auf diesen ist. Auch werden die untersten Aeste am Oberholze am ersten befressen, einmal wohl, weil diese in Folge der Beschattung mehr kümmern, und weil überhaupt die an dem Stamme auskommenden Raupen von unten nach oben fressen müssen. Bei der Kiefer kenne ich dies als Regel. Um so mehr wundere ich mich, dass in Fichten der Frass umgekehrt, also vom Wipfel nach unten, öfters beobachtet worden ist (Wagner, Promnitz, Fleck). Wenigstens heisst es: die Wipfel und äussersten Zweigspitzen seien zuerst kahl gefressen, während die Bäume von unten angesehen noch grün erschienen — daher auch wohl das öftere Absterben und überhaupt die grosse Empfindlichkeit der Wipfelpartie. — Am Unterholze gestaltet sich Vieles anders. Dieses pflegt die Nonne vollständig zu entlauben.

Aehnlich verhält es sich mit den Kiefern-Schonungen*). Wenn nämlich die Spiegel sich eben zerstreut haben, bemerkt man die Räupchen auf den am hohen Holze liegenden Kiefernculturen. Im Juni 1869 sah ich sogar

*) Die wichtige Erscheinung, welche zuerst in Pfeil's krit. Blättern (Bd. XXXV. H. 1 S. 98 f.) besprochen wird, mag wohl nicht bei einem jeden Nonnenfrasse vorkommen. Bei der grossen Raupen-Invasion am Ende der dreissiger Jahre ist weder von mir, noch von meinen zahlreichen Correspondenten etwas der Art bemerkt worden, während man bei dem Frasse (1852) aller Orten darauf aufmerksam geworden ist. Wahrscheinlich wirkten hier, wie so oft, Wind und Wetter. Im Jahre 1852 wütheten Stürme während des Entkriechens der Räupchen. In Ortschaften, welche mitten im Felde lagen, bedeckten sich Gärten, Mauern und Dächer, ja selbst einmal aufgehangene Wäsche mit Räupchen, wenn der Wind von Holzbeständen herstand. Das Jahr 1869, in welchem wieder ein Verwehen der Räupchen beobachtet wurde, war überdies noch durch die im April und Mai mehrmals sich wiederholenden Spätfröste und Stürme ausgezeichnet; gleichzeitig hatte sich die Vegetation sehr früh entwickelt; die Nonnenspiegel erschienen in manchen Gegenden (Mecklenburg) schon am 5. April, dem frühesten mir bekannt gewordenen Termin, im Rev. Wichertshof aber ungewöhnlich spät, erst vom 4. Mai an bis Ende Mai, in Folge dessen, da Regen folgte, die Spiegel länger sassen, als gewöhnlich.

einjährige, in Mecklenburg soeben verpflanzte Kiefern, welche von der Nonne befallen waren und ca. 75 % eingebüsst hatten (Förster Krüger). Die Raupen hatten anfänglich meist nur die Plumulablättchen (Einzelnadeln) an- und abgefressen, hier auch wohl in den weichen Stengel sich eingebohrt. Die eben sich entwickelnden Doppelnadeln waren noch auffallend verschont, wahrscheinlich weil sie erst nach dem Anwehen der Räupchen trieben, später wurden auch diese gefressen. Am Hochholze waren 1869 auch sämmtliche Maitriebe ab- und angefressen, theilweise verharzt, und Förster Krüger befürchtete das Absterben der so befallenen Stämme. An 3—4jährigen Kiefern war der Frass ebenfalls verderblich.

Dauer des Frasses. Meist vergehen darüber 3 Jahre*). Wenn nicht etwa sporadisch, hält sich die Nonne selten länger in einer Gegend:

---

*) Ein für alle Zeiten beachtenswerthes und gehörig verbürgtes Beispiel lieferten der Neustädter Forstgarten und dessen nächste Umgebung, wo ich täglich war; hier zeigte sich die Nonne zuerst im Jahre 1837 in besorglicher Menge. Im Jahre 1838 und 1839 nahm sie immer mehr zu, und erreichte im Jahre 1840 ihre grösste Menge. Das Ueberspringen war auch selbst auf diesem kleinen Flächenraume von ca. 25 Hektar sehr deutlich. Im Jahre 1839 war die grösste Raupenmenge in dem Strich südlich vom Forstgarten, und im Jahre 1840 in dem nördlich (längs der Schwärze), so dass beide Striche im Forstgarten, wo wir 3 Jahre hindurch Raupen hatten, sich berührten. Beide Flüge hatten sich also sicher von einem Heerde aus entwickelt, und waren auch zu gleicher Zeit untergegangen. Mässige Raupenmengen, welche wir im Jahre 1841 in demselben (Biesenthaler) Reviere noch fanden, waren wenigstens $^1/_2$ Stunde vom Forstgarten entfernt. Sehr bedeutende Raupenmengen fanden sich nur noch in kleinen Strichen in dem benachbarten Lieper Reviere, wo die Nonne sich überhaupt ein Jahr später gezeigt hatte, als im Biesenthaler. Aus einem solchen sehr stark befallenen Orte (des Lieper Revieres) sammelte ich am 11. Juli 300 Puppen, und aus dem vorher genannten, mässig befallenen des Biesenthaler 200 Puppen. Am 1. August, als keine Schmetterlinge mehr in meinem Kasten auskamen, zählte ich aus der ersten Partie 37 Männchen und 25 Weibchen, und aus der letzteren 84 Männchen und 81 Weibchen; dabei zählte ich 202 (auch meist männliche) Puppen, welche ganz ausgetrocknet waren, oder den nicht ganz vollständig entwickelten, todten Schmetterling enthielten. Der Einfluss der Stube und des Kastens konnte dies nicht machen, denn meine zweite Partie, die so viele Schmetterlinge lieferte, befand sich in derselben Stube und in einem ganz ähnlich gebauten Kasten. Beide wurden sehr vorsichtig gesammelt und im Moose ausgebreitet hergetragen. Es wirkte hier unverkennbar der Einfluss des mehr oder weniger concentrirten Frasses (s. auch die folgende Anmerkung). Procentsätze aus anderen Gegenden: Willkomm (Thar. Jahrb. 1857, S. 249) erhielt auf der Dresdener Haide aus 100 Puppen 32 ♀ und 22 ♂, nebst 10 Ichneumonen- und 8 madigen Puppen. Das Resultat war also 28 % kranke, 18 % inficirte, 54 % Schmetterlinge. Es würde das der Annahme eines ziemlich starken Frasses entsprechen, in der Mitte stehend zwischen meinen beiden von circa 20 % und 80 % Schmetterlingen.

Beides ist schon in einer und derselben Gegend während eines Frasscyklus vorgekommen. Es hängt dies gewiss hauptsächlich von der Grösse und Lage der Reviere und von der Richtung der Winde, vom schlechten oder guten Wetter ab, auch kommt dabei die Genauigkeit der Beobachtung und der Berichte in Betracht. Das Wetter war bei der grossen Invasion der dreissiger Jahre schon im Jahre 1838 für das Insect, besonders die Schmetterlinge, so ungünstig, dass man hätte glauben sollen, der Frass müsse aufhören. Vollends war der Sommer von 1840 fast unaufhörlich kalt und regnerisch, ähnlich dem im Jahre 1856, und dennoch tauchte der Frass, wenn auch nur an einzelnen Stellen, mit grosser Heftigkeit im Jahre 1841 wieder auf. Das Insect macht also oft seinen Cyklus ungestörter, als manches andere — namentlich die kahlen Eulen- und Blattwespen-Raupen — durch. Ist das Revier gross, oder erfolgt das Ueberfliegen nicht blos nach einer Richtung, sondern strahlenförmig von einem oder mehreren Punkten, gleichsam Heerden oder Knoten aus, oder kommen gerade in der Zeit der grössten Verbreitung neue (frischere) Schwärme aus anderen Gegenden (wie in den fünfziger Jahren in Gumbinnen) hinzu, so dauert der Frass länger als drei Jahre. In kleineren Revieren oder einzelnen Districten der grösseren, die mit anderen nicht communiciren, beobachtet man dagegen sehr häufig, wie bei anderen Insecten, z. B. dem im Jahre 1851—53 im Thiergarten bei Berlin herumziehenden, der Nonne so verwandten Schwammspinner, entschieden einen 3jährigen Cyclus; d. h. nach einem Vorjahre und dem ersten Flugjahre folgt das zweite oder Hauptfrassjahr, in welchem Raupen im Vorsommer, wie auch besonders die, wie Schneeflocken herumfliegenden, Schmetterlinge im Nachsommer, überall verbreitet sind, die letzteren nun nicht mehr in den Orten, wo die Raupen frassen, in Masse bleibend, sondern grösstentheils in noch wenig befressene Districte fortziehend, wenn auch öfters nur auf einige tausend Schritte weit, und die Ränder der Reviere meidend. Man muss also auch, wenn man die Eier sucht, nicht nach dem Orte des letzten Raupenfrasses gehen, sondern zuerst dahin, wo vorher noch kein Frass stattfand, zuletzt aber die meisten Schmetterlinge flogen. Im dritten Jahre ist die Menge der Eier und der Spiegel über alle Beschreibung gross; aber je mehr man sich der Verpuppungszeit nähert, desto mehr verschwinden die Raupen, oder sie wandern unruhig an den Bäumen auf und nieder, an Zäunen, Gestell-Pfählen u. dgl. hin und her, auch ohne dass bedeutender Sturm und Regen gewesen wären, die sie hätten von den Bäumen werfen können. Sie sind offenbar krank. In Fichten sieht man sie dann in wilder Hast, auch ohne dass ihnen die Nahrung fehlt, bis in die Spitzen der Zweige kriechen, und hier in grossen Klumpen, die die Zweige zuweilen beugen, den Tod erwarten (Wipfeln) — einmal in Folge einer kalten Nacht (Böhm. Forstv. 1863, p. 48).

Einen solchen Zweig stellt der (durch Oberförster Dobbelstein nach der Natur gezeichnete) beigedruckte Holzschnitt dar. Zerschneidet oder zerreisst man einige Raupen oder Puppen, so findet man hier und da die lebenden Maden der Tachinen und Ichneumonen in ihrem Innern. Aber auch ohne diese erliegen zahlreiche, und ohne dass Pilze bisher hätten nachgewiesen werden können (Fleck*). Das Nachjahr, welches dann noch folgt, zeigt nur noch einzelne Schmetterlinge. Es folgt dann oft noch eine Reihe von Jahren (Zwischenzeit), in welcher man nur höchst selten eine Raupe oder Schmetterlinge sieht.

II) **Bedeutung und Vorhersage.** Im Laubholze wird die Nonne, selbst wenn sie mit anderen Raupen zusammen fressen sollte, nicht zu beachten sein, und man wird nur bei ihrem Erscheinen auf kleinen Flächen, wie in Alleen, Gärten, Parks u. dergl. (wo der Frass zuweilen schon aus ästhetischen Rücksichten unangenehm ist), und bei Vorhandensein von Arbeitskräften einige Vertilgungsmassregeln mit Energie durchführen und wenigstens die werthvollsten Gewächse, die den Kahlfrass nicht vertragen, schützen.

Mit Nadelholz ist es ganz anders. Das Verhalten von Kiefer und Fichte, und demnächst die Behandlung beider ist, trotzdem beide im Frass-

---

*) Zum Versuche fütterte ich im Jahre 1840 circa 500, fast vollwüchsig aus dem Freien entnommene Raupen, und hatte Ende August folgendes Resultat: Es fanden sich nur 17 Schmetterlinge (12 Männchen und 5 Weibchen), 44 Fliegen (Tach. larvarum *L.*) und 75 Tönnchen. Die Zahl der gestochenen Raupen dürfte also, weil immer mehrere Tachinen in einer Raupe stecken, etwa nur 50 betragen haben, so dass wenigstens $^4/_5$ ohne Schmarotzer gestorben wären! In einem anderen Versuche erhielt ich zwar mehr Schmarotzer, allein es war doch immer mehr als die Hälfte der umgekommenen Raupen ohne Schmarotzer gestorben (s. auch die vorige Anmerkung).

jahre selbst nicht wieder ergrünen, so verschieden, dass man aus der beiderseitigen Reaction auch hübsche physiologische Winke für die Natur dieser beiden Holzarten bekommt, wenn auch Verschiedenheiten der Frassjahre und der Oertlichkeiten, wie sie uns Schlesien und Preussen in demselben Jahre für dieselbe Holzart lieferten, wesentlichen Einfluss auf den Erfolg des Frasses haben und zur Vorsicht in der Prognose mahnen. Als Regel kann man indessen ansehen, dass der Schaden an der Kiefer im Allgemeinen geringer als an der Fichte ist, ganz besonders aber deshalb, weil die Nonne gewöhnlich bescheidener als andere Raupen an der Kiefer frisst. In Kiefern leiden nur die Schonungen, besonders die jüngsten Culturen, deshalb bedeutend, weil die 1—2jährigen Kiefern so empfindlich sind, und die Räupchen von oben auf dieselben gelangen. Das hohe Holz leidet bei Weitem weniger, weil hier die Räupchen von unten nach oben fressen und, wenn sie hier auch anfangs die Maitriebe verletzen, so geschieht dies doch meist nur an unterdrückten Aesten. In dem Frasscyklus am Ende der dreissiger Jahre, wo allein bei Neustadt Hunderte von Hektaren so befressen waren, dass nur Nadelbüschel an den Spitzen der Zweige blieben, auch keine Scheidenknospen sich entwickelten, starben trotz der folgenden Borkenkäfer doch nur unterdrückte Stämme ab. Im Haubarkeitsalter unterscheiden sich die nach Nonnenfrass sich erholt habenden Kiefern in der äusseren Form wenig von normal gewachsenen Beständen. Nur der Zuwachs hat sich nach dem Frasse nicht wieder zur normalen Höhe erhoben, auch war bei Neustadt die Zapfenernte mehrere Jahre geschmälert und auch später nie wieder sehr reichlich ausgefallen.

Die Fichte leidet bei Weitem mehr, selbst wenn man sie mit Kiefer untermischt vergleichen kann (Proskau). Einmal ist die Fichte überhaupt empfindlicher gegen alle Verletzungen, und es kommt bei ihr viel mehr auf den Grad derselben, Witterung etc. an. Die Prognose vor dem Frasse ist daher ebenso unsicher, wie nach demselben, und man wird daher gut thun, beim Schätzen der gefressenen Stämme mehrere Klassen anzunehmen: erste Klasse der gleich absterbenden, d. h. der schon im Laufe des Frasssommers oder spätestens im nächsten Frühjahre durch untrügliche Kennzeichen den nahen Tod verrathenden; zweite Klasse der fortgeschleppten, d. h. der wenigstens noch für einige Jahre Leben versprechenden; dritte Klasse der vollständig erholten, der durch vollständige Wiederbenadelung Aussicht zur gänzlichen Herstellung gewährenden. Die königl. Regierung zu Oppeln sagt in einem Berichte an das Ministerium, sie erachte für wichtig, „nicht sofort die Kahlhiebe in den noch nicht total kahl gefressenen Beständen anzuordnen, sondern den Einschlag der einzelnen Stämme nach ihrem successiven Absterben vorzuziehen und erst nach vorübergegangener

Gefahr zu erwägen, ob der verbliebene Bestand zu conserviren, oder nun ungedrängt, nach Maassgabe des Absatzes, zum Einschlage zu bringen sei." Oberforstmeister Maron liess nun, um die verschiedene Energie und Lebensfähigkeit der in verschiedenem Grade befressenen Fichten kennen zu lernen, Versuche*) anstellen. Im Allgemeinen stimmen die dadurch gewonnenen Erfahrungen mit den in Preussen, namentlich Königsberg, gemachten überein, denn auch im Regierungs-Berichte von Oppeln heisst es: „fast alle jetzt (nach

*) Die Specialia des denkwürdigen Frasses behalten für immer ihren Werth. Die erste Aufnahme der (also im Jahre 1856 befressenen) genau gezeichneten 33 Stämme (meist Bohl- und Lattstämme, jedoch auch stärkere und schwächere) geschah im April 1857. Davon waren 20 Stämme schon im nächsten Jahre todt, jedoch nur ganz oder fast ganz entnadelt gewesene, von denen 11 schon schlechten Saft, aber die 9 anderen noch guten Saft gezeigt und im Sommer auch wieder kümmerlich Nadeln und Knospen gebildet hatten. Die 13 übrigen hatten sich vollständig wieder benadelt und versprachen theils Fortschleppung, theils gänzliche Erholung. Unter den Schleppern war sogar einer (Nr. 12), welcher „auf der einen Seite nur wenig Saft" gehabt hatte. Bei allen diesen hatten sich zunächst „die Knospen kräftig" gezeigt, obwohl die Benadelung meist nur kümmerlich, „nur an den untersten Aesten," „in kleinen Büscheln" vorhanden war. Besonderes Gewicht wird hier auf den Wipfel gelegt. War dieser erhalten, selbst wenn die unteren Aeste keine Nadeln mehr hatten, so blieb der Baum vorläufig erhalten (Nr. 30). War aber der Wipfel todt, wohl gar bis zur Hälfte herunter abgestorben, so ging der Stamm gewiss bis zum Winter ein (Nr. 5, 14, 28), nur mit Ausnahme von Nr. 9 (Bohlstamm), an welchem Saft, Nadeln und Knospen gut waren, auch bis Ende Mai schon die Hälfte der vollständigen Benadelung eingetreten war, der Wipfel dennoch abgestorben blieb. Nach Boden geordnet, ergab sich folgende Reihe: auf nassem Boden kein todter, auf feuchtem 6, und auf trockenem 14 todte! Auf dem trockenen Boden waren nur 6 überlebende. Hier kam also zum Boden gewiss noch die Wirkung der trockenen Jahre (1857, 1858 besonders, ganz im Gegensatz gegen 1838), die wir ja auch bei so vielen anderen Gelegenheiten kennen lernten, und die ich besonders in meinen „Standortsgewächsen und Unkräutern" durch viele in den Jahren 1857 und 1858 gesammelte Beispiele belegen konnte. — So war der Stand im Jahre 1858, also nach 3 Jahren. Im Jahre 1859 veränderte er sich noch wesentlich, wie ich aus den gefälligen brieflichen Mittheilungen des Oberförster Wagner zu Proskau ersehe. Es waren jetzt von den 33 Stämmen nur noch 3 am Leben, und zwar 2 (Nr. 1, 2 auf feuchtem Boden) so kräftig, dass ihr Fortleben gesichert erschien, während der dritte (Nr. 16 auf trockenem Boden) schon einzelne trockene Aeste bekam. Am Ende des Jahres 1861 war auch Nr. 1 wipfeldürr und dem Absterben nahe, und nur Nr. 2 vollständig gesund. Endresultat: 1) Von den unter oberschlesischen Boden- und Bestandsverhältnissen befressenen verzweifelten Fichten — denn nur solche waren zu dem Versuche gewählt — erhielten sich höchstens 3—5 %. 2) Weniger befressene erholten sich vollständig; im Jahre 1858 und 1859 waren überhaupt so wenige eingegangen, dass im Ganzen die Bestände mässig geschlossen blieben. 3) Ausser den unterdrückten Stämmen starben besonders solche, welche früher Beschädigungen erlitten hatten, z. B. durch Abhacken von Aesten..

2 Jahren) noch lebenden Fichten, denen die Raupe nur $^1/_{10}$ der Benadelung gelassen hatte, werden wahrscheinlich auch erhalten bleiben, wogegen ganz kahl gefressene, selbst wenn sie hinterher noch trieben, mit der Zeit fast sämmtlich absterben, jedoch mit der Modification, dass jüngere (selbst bei Kahlfrass) sich eher erholten, als die älteren, auch voll beastete besser als stark ausgeastete."

Obgleich sich nun im Ganzen (physiologisch genommen) die schlesischen Fichten nicht anders zeigten als die preussischen, so haben die letzteren doch unendlich mehr gelitten, was aber wohl in Oertlichkeit und in Nebenumständen zu suchen sein möchte. Zuerst ist zu beachten, dass in Schlesien der Frass sich allmälig und langsam entwickelte (seit 1855), und dass mit Vertilgungsmitteln etwas ausgerichtet werden konnte (was die kgl. Regierung ausdrücklich hervorhebt), während Preussen, namentlich Gumbinnen, urplötzlich von einer ungeheuren Schmetterlings-Invasion überrascht und erdrückt wurde. Auch kommt wohl Boden- und Bestandesnatur in Betracht. In Oberschlesien (besonders den betroffenen Revieren Proskau und Chrzelitz) ist der Boden sehr feucht (Moor), die Bestände sind gemischter (Laub- und verschiedenes Nadelholz) und nähern sich dem Urzustande viel mehr als die preussischen auf Lehmboden, in welchen die Fichte überdies zu rein erhalten worden ist, was sich hier auch hinsichtlich des Borkenkäfers (welcher in Schlesien nur sehr einzeln sich zeigte) rächte.

Ich habe die Art und Weise, wie die nach dem schlesischen Frasse geretteten Stämme sich erholten, bis zum Jahre 1861, wo der kräftige Trieb den status quo verrieth, an übersandten Zweigen und Holzscheiben beobachtet. Als Erläuterung mögen die von mir entworfenen Darstellungen zweier Zweige dienen, des einen benadelten ($^1/_2$ natürl. Grösse und im Herbst 1860 gezeichnet) und des anderen (im Herbst 1861 in $^1/_4$ natürl. Grösse gezeichnet) entasteten. Der benadelte ist zwar von einem Seitenzweige, der entastete vom Wipfel einer Stange entnommen; beide lassen sich aber gut parallelisiren — in der Art, wie dies die Stellung beider im Holzschnitt andeutet, d. h. die zusammengehörigen

Jahrestriebe parallel. Wenn der Seitenzweig am Baume geblieben wäre, hätte er einen ganz ähnlichen Entwickelungsgang genommen, wie der Wipfel. Beide geben einen hübschen Beleg für eine vernünftige Physiologie. Die Entnadelung erfolgte im Jahre 1856 — der betreffende Trieb ist hier abgeschnitten. Im Jahre 1857 entstand ein Trieb, der offenbar schwächer benadelt war, als ein normaler. Das Jahr 1858 war aber das merkwürdigste, indem es an dem überdies sehr verkürzten Triebe kleine Bürstennadeln*) erzeugte. Hier war also die Vegetation am meisten deprimirt, auch ersichtlich daraus, dass in diesem Jahre keine Quirlknospen entstanden, sondern nur ein einfacher Höhentrieb (1859) — die Aeste, welche man später an dem 58er Jahrestriebe fand, sind, wie auch die meisten von 1859, erst später entstanden. Im Jahre 1860 war die Vegetation wieder ziemlich normal. Wenn ich nun daran gleich die Betrachtung des entasteten Parallelzweiges anschliesse, so erwähne ich der beiden letzten Triebe nur insofern vergleichend, als der 61er schon ganz normal ist (an einzelnen Stangen bis 50 cm. lang) und auch schon Seitenknospen getrieben hat, von welchen ich an dem 60er nirgends etwas bemerkte. Mein Hauptaugenmerk richtete sich auf den 58er Bürstentrieb, welcher sich an dem entasteten kurz, aber stark ausgebildet hatte, und zwar offenbar durch die Menge der Seitenästchen, welche hier im Jahre 1859 und 60 (vielleicht schon als Knospen am Ende des Jahres 1858) entstanden waren — natürlich nur an Wipfeltrieben, während Seitenzweige auch in normalen Jahren geringe Verästelung zeigen. An einigen Wipfeltrieben zählte ich 6—8 solcher Aeste, die auf dem kleinen Raume zusammengedrängt einem Donnerbesen glichen und den 58er Trieb gewiss noch nach Jahren kenntlich machen. Ihm sind deshalb auch die hier gefundenen Doppelringe (Waldverderbniss I. Taf. 25) zuzuschreiben, diese durch wiederholte Thätigkeit zu erklären. Der 59er Trieb ist in dem abgebildeten Zweige wenig länger, als der 58er, bei einigen war er so kurz, dass beide fast zusammenschmolzen — Seitenzweige haben sich auch bei ihm erst später entwickelt, dann aber mitgewirkt, dass nun eine kräftige Grundlage für die späteren Triebe entstand, gleichsam für einen ganz neuen Baum. An den Trieben von 1857

*) Bei der Kiefer kommen solche Bürstennadeln auch nicht selten vor. Ich beobachtete sie nach Eulenfrass einige Male, so dass ich mir ihre Entstehung einigermassen erklären konnte. Sie kamen hier nur an den obersten, zum Verkümmern geneigten Quirlästen vor, und zwar an dem 60er Triebe, während der 61er wieder normale Nadeln hatte. Der 58er war durch Frass entnadelt. Es musste hier also — noch dazu in den erschöpften Kronenquirlen — der Reservestoff der 59er Triebe so angegriffen sein, dass im nächsten Jahre nicht mehr normale Nadeln gebildet werden konnten.

und 56 waren nur vereinzelte und schwache Aestchen, obgleich darunter auch vierjährige. An einem Stammdurchschnitte ergab sich bei Betrachtung und Vergleichung der Jahresringe dasselbe Resultat: der 58er Ring der schwächste, dann der 59er. Der 57er war etwas stärker als jene beiden, aber schwächer als der 56er. Die Decrescenz des Ringes im Frassjahre ist also für Fichte charakteristisch und die Gefährlichkeit eines Kahlfrasses mit beweisend. Harzketten und Spiesse kommen bei Fichte nach Kahlfrass vor. Vielleicht stehen hier beide in ursächlichem Zusammenhange. Denn dadurch, dass die Ketten besonders am obersten Ersatzzweige, an der der Spiesswurzel — resp. künftigen Wundstelle — zugewendeten Seite auftreten (Waldverderbn. I. Taf. 26), deuten sie ihre Bestimmung an, durch Harzerguss jene Wunde zu heilen, die übrigens, da der Spiess schneller als Kiefernspiess (meist nach wenigen Jahren) ausbricht, auch heilungsbedürftiger ist. Schlimmes bedeuten die Harzketten nicht, denn sie verschwinden nach wenigen Jahren wieder, und wenn die Ringe dann auch schnell abfallen und (durch plötzliches Sparsamwerden der Harzkanäle?) Erschöpfung andeuten, so haben sie doch noch immer einige Reihen Braunholzzellen.

Schliesslich muss noch an die Vergleichung von altem und jungem Holze erinnert werden. Auch in Fichten dürfte das erstere im Vortheil sein — nur ausnahmsweise umgekehrt. Unterdrückte Stämme erholen sich schlechter als dominirende. Da an jungen Stämmen Spiesse so leicht nicht entstehen, so möchte ich darin mit einen Grund ihres, durch zu starkes Wipfeltreiben herbeigeführten, leichteren Verderbens finden. So lange der Wipfel nicht erheblich leidet, ist, trotz Absterbens von unteren Aesten, Aussicht zur Genesung (Waldverderbniss I. Fichten-Nonne §. 4, 5 und Taf. 15, 26).

III) **Begegnung.** Wenn man in verzweifelten Fällen (z. B. beim ostpreussischen Frass) trotz aller Anstrengung nichts rettet, in anderen wieder ohne alle Mittel das Holz erhält, so beweist das nicht, dass man überhaupt nicht an Vertilgung denken darf. Im Böhm. Forstverein (J. 1863 p. 49) theilt der Vicepräsident mit, dass geschützte, besonders gespiegelte Bestände erhalten wurden, während die unthätigen Nachbarn ihre befallenen Bestände abtreiben mussten.

A. Aufzählung der Mittel.

1) Das Eiersammeln (Eiern) während des Herbstes und Winters bis zur Mitte des April. Es kommt Alles darauf an, dass man die anfangs ungeübten Sammler gehörig anleitet. Das geschieht dadurch, dass man ihnen zuerst die am meisten befallenen Orte zeigt, in Fichten anfangen lässt, wo die Eier am leichtesten zu suchen sind, und einen annehmlichen Preis stellt.

Sind sie erst eingeübt, so kann man mit dem Preise schnell heruntergehen, und dies ist die Hauptsache, damit auch das Mittel nicht mehr kostet, als es nutzt. Gewöhnlich fängt man mit 1 Mark für 16—17 Gramm an. In Ostpreussen galt dieses Quantum 50 Pfg., ging aber bald auf 30 und zuletzt auf 20 Pfg. herunter. Natürlich muss man auch auf die immer kürzer werdenden Tage, Kälte und Schnee im Reviere Rücksicht nehmen und die Preise nicht so bedeutend verringern, dass die Leute ganz oder grösstentheils aus der Arbeit gehen, und der Zweck nur unvollkommen erreicht wird. Das Mittel verdient, wenn auch nur in einzelnen Fällen, Berücksichtigung, weil es in ganzen 7 bis 8 Monaten ausgeführt werden kann, und die Beamten dann nicht die Zeit mit Beaufsichtigung der Sammler zu verlieren brauchen.

Die Art und Weise des Sammelns ist folgende: Mit der rechten Hand wird mittelst eines kurzklingigen Messers, oder auch wohl mittelst eines Meissels ein Stück Rinde abgestämmt und dieses mit der linken Hand ergriffen. Sitzen auf der Unterseite desselben Eier, so kratzt man sie in einen kleinen Beutel. Da die meisten Eier in einer verticalen Ritze liegen, welche durch zwei an einander stossende Schuppen gebildet wird, so bedient man sich auch wohl eines anderen Verfahrens. Mit dem Messer werden alle hervorstehenden Borkenstücke so lange beschnitten, bis die Eier frei daliegen. Dann fasst man sie zwischen die Spitze der Messerklinge und den etwas befeuchteten Daumen und schüttet sie in den Sack. Man hat es also mit 2 Acten zu thun: 1) dem Abborken und 2) dem Abnehmen der Eier. Das letztere erfordert noch mehr Geschicklichkeit, als das erstere, weil die Eier sehr spröde sind und besonders bei harter Winterkälte leicht abspringen. Um dies zu vermeiden, näht man den Beutel an einen Bügel, ähnlich dem einer Geldbörse. Der Bügel, welchen man aus einem Buchen-, Wachholder- oder dergleichen Aestchen schneidet, darf aber nicht ganz kreisrund sein, sondern muss an einer Stelle einen Winkel bilden, den man gegen den geschnittenen Rindenwinkel setzen kann, aus welchem dann die Eier unmittelbar in den Sack gekratzt werden können, ohne in's Moos zu fallen. Dieser Apparat zeigt sich besonders in Kiefern nützlich. In Fichten, wo die Eiertrauben fast immer an Rindenstückchen festkleben, ist jedes Gefäss zur Aufnahme derselben brauchbar. Zum Abborken können auch Wiegemesser mit zwei Griffen genommen werden. Beile dulde man aber nicht. An den Fichten ist das Sammeln noch leichter, und es bedarf nur eines schwachen Messers, mit welchem man die schwachen Rindenschuppen abhebt.

Anfänglich suchen die Arbeiter lieber die Stämme in Brusthöhe ab. Später steigen sie aber auch mittelst angelegter Leitern höher. Soll ein Ort recht gründlich gereinigt werden, so muss man darauf halten, dass alle

Bäume wenigstens 4—5$^{m.}$ hoch, wo möglich noch höher, abgesucht werden. In der Regel finden auch die Leute oben mehr, als unten; denn wenn im Sommer Falter gesammelt werden, so geschieht dies nur bis ca. 3$^{m.}$ Höhe, und die höher sitzenden legen ruhig ihre Eier ab. Auch erleichtert die nach oben dünner werdende Rinde hier das Sammeln bedeutend, und die einzige Unbequemlichkeit verursacht die Leiter. Es darf aber auch nicht versäumt werden, die Eier am Fusse des Stammes aufzusuchen, besonders bei der Fichte. Das Entkriechen würde sonst hier eben so sicher wie am Schafte erfolgen. (Wenn frei am Boden liegende Schwammspinner-Eier sterben (s. dort), so ist das Folge des gewaltsamen Abkratzens und Entblössens derselben). In Ostpreussen fand man neuerlich die meisten Nonneneier im Moose an den Wurzeln, welche bei der Fichte so stark hervortreten.

Reinigung der Eier. Die Leute müssen sie auf einen nicht zu tiefen Teller schütten, und mittelst Schwenken und Blasen die leichteren Theile zu entfernen suchen. Von den zuletzt noch anhangenden feineren Theilen befreien sie dieselben dadurch, dass sie sie über grobes, schwarzes Löschpapier laufen lassen; denn an den Fäserchen desselben bleibt Staub und dergleichen hangen. Bei der Abnahme derselben müssen die Beamten auch darauf sehen, dass nicht, um das Gewicht betrüglich zu vermehren, die Eier angefeuchtet oder ihnen wohl gar fremde Körper beigemengt sind, wozu am liebsten Mohnsamen und feines Schrot genommen werden. Letzteres (mit Tinte angeschwärzt) ähnelt den Eiern sehr, rollt aber sogleich, auf eine schiefe Papierfläche gebracht; Mohnsamen aber erkennt man an der abweichenden Form. Nach der Abnahme der Eier müssen sie sogleich verbrannt werden, aber, wegen möglicher Detonation, in kleinen Portionen, da mit so theurer Waare leicht Missbrauch getrieben werden könnte. Auch müssen die Beamten darüber wachen, dass nicht etwa Eier aus anderen Gegenden, wo sie wohlfeier sind, eingeschwärzt werden. Es liegen Fälle vor, in welchen die Eier in grosser Masse leicht eingesammelt werden konnten. Wenn die Schmetterlinge nämlich durch Winde verschlagen werden, legen sie da, wo sie gerade hinfallen, ihre Eier massenhaft ab, z. B. in Dörfern frei an die Giebel, Zäune u. s. f. Bei dem letzten Frasse in Ostpreussen wurden 50 Gramm solcher Eier zu 10 Pfennigen angeboten, aber natürlich nicht angenommen.

Die meisten Eier wird man nur da finden, wo im vorigen Jahre die meisten Schmetterlinge flogen, und nicht da, wo die meisten Raupen waren.

2) Das Tödten der Räupchen (Spiegeln). Man muss von Mitte April an sorgfältig revidiren, um bei dem Auskriechen der ersten Nester bereit zu sein. Am besten ist es, man zeichnet sich an verschiedenen (sonnigen und schattigen) Stellen einige Eiernester, und sieht ihnen täglich nach. Sobald sie anfangen, ihre braune Farbe in eine hellere, weissliche, stark perl-

mutterglänzende zu verwandeln, dann dauert es nur noch wenige Tage, und die jungen Räupchen sind da. Sie kriechen gleich aus ihrem Verstecke hervor, bleiben aber dicht daneben auf der Oberfläche der Borke noch 1—6 Tage sitzen, je nachdem das Wetter wärmer oder kühler ist. Auch tiefere, feuchtere Lage der Orte, Schluss oder Räumlichkeit derselben, Nord- oder Südseite der Stämme, hoch oder niedrig an denselben, wirken darauf ein. Der zur Vertilgung der Spiegel gegebene Zeitraum ist also nur sehr kurz, und eben deshalb darf man den Anfang desselben nicht versäumen, wo möglich auch nicht die Sonn- und Feiertage unbenutzt lassen. Sobald die ersten Nester ausgekommen sind, müssen die Arbeiter bestellt werden. Im Ganzen wird man sie 3—4 Wochen brauchen. Kommen die Räupchen schon Mitte April aus, und wird das Auskriechen der verschiedenen Familien in den verschiedenen Gegenden des Revieres öfters durch Wiederkehr kalter, nasser Witterung unterbrochen, so ist der Zeitraum länger. Erfolgt das Entkriechen aber erst im Mai, uud ist dann, wie gewöhnlich, das Wetter anhaltend schön, so geht die zum Tödten günstige Zeit schnell vorüber. Im Jahre 1853 erfolgte das Entkriechen erst um Pfingsten, und, da in den Feiertagen nicht gearbeitet werden durfte, blieben kaum 8 Tage zum Spiegeln. Dasselbe berichtet Wiese vom Jahre 1857: gespiegelt konnte nur vom 14. bis 20. Mai werden! Dieser Umstand ist es schon allein, der das Vertilgungsmittel etwas unsicher macht, indem mehrere Hundert Leute öfters Tage lang, ohne etwas Wesentliches ausrichten zu können, durch die Raupenorte ziehen, während dann mit einem Male wieder so viele Raupen erscheinen, dass man gar nicht Hände genug hat, sie zu vernichten.

a) Die Anstellung der Arbeiter. Sollen diese ordentlich beschäftigt und controlirt werden, so muss man für 10, höchstens 15 Paare einen Aufseher haben. Diese dürfen nicht selbst Hand anlegen, sondern haben nur darüber zu wachen, dass Jeder fleissig sucht, ferner sich immerfort wieder zu überzeugen, dass die Arbeiter auch die richtige Anwendung von ihren Werkzeugen machen, und dann endlich auch von Zeit zu Zeit hinter der Linie her einzelne Bäume zu revidiren, um die lässigen nachsuchen zu lassen, und sie zu überzeugen, dass sie nicht unbeobachtet bleiben.

In Revieren, wo Stangenorte mit stärkerem Holze abwechseln, braucht man auf 2,5 bis 4 Hektar einen Arbeiter, also auf 250 bis 400 Hektar 100 Arbeiter, wenn sie einmal durchgehen sollen. Sollen sie aber mehrmals dieselben Bestände durchgehen, wie es doch nöthig wäre, um die nach und nach später auskommenden Räupchen zu vernichten, so können dieselben 100 Arbeiter nur 80 bis 130 Hektar bestreiten. Sie müssen nach 3—4 Tagen, je nachdem die Räupchen durch Witterung begünstigt, längere oder kürzere Zeit sitzen, immer wieder denselben Strich nehmen. Hat man so

viele Leute und Aufseher und so kleine Districte, dass diese alle 1—2 Tage von Neuem durchgegangen werden können, so ist es desto besser, denn es kommen täglich neue Spiegel aus, und viele sitzen nur 1—2 Tage. Dabei muss man sorgen, dass die Leute in möglichst gerader Linie durchgehen, damit keine Stämme übersehen werden. Rückt der eine Flügel schneller vor, als der andere, so muss man von Zeit zu Zeit die Linie wieder herzustellen suchen, vielleicht dadurch, dass man jenen etwas genauer suchen lässt, oder dass man tüchtige Arbeiter an den säumigen bringt. Wenn man einen Ort nicht seiner ganzen Breite nach mit einem Male absuchen kann, sondern, wenn man z. B. von Westen nach Osten gesucht hat, umkehren, und nun von Osten nach Westen suchen muss, so macht der Flügel, bei welchem nachher die Schwenkung erfolgt, mit den Füssen oder den Stangen eine Furche in die Erde. Die Schwenkung erfolgt dann so, dass der Flügel, welcher vorher der südlichste war, jetzt der nördlichste wird. Ausser den Männern können auch Frauen und Kinder, jedoch nicht unter 12 Jahren, beschäftigt werden. Die Kinder sind sehr gut dazu zu gebrauchen, die Stämme unten herum, wohin sich die Alten nicht gern bücken, abzusuchen. Daher kann man einem Erwachsenen an jedem Baume ein Kind zugesellen.

b) Auswahl der zweckmässigsten Werkzeuge. Die Arbeiter brauchen nur einige Hände voll Werg oder alte Lappen, mit welchen sie die Raupenspiegel, an der Rinde reibend, zerdrücken. Es kann auch dazu eben so gut eine Hand voll Moos vom Boden aufgenommen werden, und dies hat, so wie das Werg, den Vorzug, dass man an den in den Rindenritzen zurückbleibenden Fasern die bereits abgesuchten Stämme schon von Weitem erkennt. Sitzen die Spiegel tief in den Ritzen, so müssen sie hier mit einem zugespitzten Stöckchen oder einem scheibenförmigen Rindenstücke zerrieben werden. Hier leisten Schuhbürsten, mit welchen man tief und scharf in die Rindenritzen dringt, gute Dienste (Wiese). Damit auch die höher sitzenden Spiegel vernichtet werden können, muss der zweite Arbeiter (der Erwachsene) immer eine (aber steife und nicht zu biegsame) Stange von 2,5 bis 3 m. Länge haben, welche oben einen Flausch Werg enthält oder mit Lappen bebunden ist. Mit dieser können Nester zerrieben werden, so hoch wie man sie nur mit Sicherheit sehen kann. Man kann den Arbeitern das Tragen der Stange leicht zur Ehrensache machen. Bei einer grossen Menge von Arbeitern können die Aufseher nicht behalten, wer eine Stange gehabt hat, und wer nicht. Man hat auch die Anwendung stumpfer Besen empfohlen, mit welchen die Bäume ganz und gar abgefegt und die Spiegel dabei zerquetscht werden sollen. Soll man aber diese Arbeit rohen Arbeitern anvertrauen, so wird der Zweck auf die ungenügendste Weise erreicht, die man sich nur denken kann. Es lässt sich diese Arbeit noch viel

weniger controliren, als das Zerdrücken der Spiegel mit Moos oder Werg. Auch wird ein Arbeiter nicht früher fertig mit dem Abfegen eines ganzen Stammes, als mit dem Absuchen und Zerreiben der Spiegel.

c) Die Unterscheidung der Stämme und der Gegenden, wo die Spiegel sitzen. Im Allgemeinen müssen sich die Arbeiter bei den stärkeren Stämmer länger, als bei den schwächeren aufhalten. An jenen ist nicht allein die Summe der Raupen viel grösser, als an diesen, sondern die Spiegel sitzen auch viel höher hinauf. Da, wo viele solche starke Stämme vorkommen, ist es sogar zweckmässig, Leitern anzusetzen, welche hinter der Fronte her getragen werden. Jeder Baum muss rund herum abgesucht werden, wobei man darauf aufmerksam sein muss, dass z. B. an starkem Holze die ersten Spiegel mehr oben sitzen, weil sie hier unter der schnell durchwärmten, schwächeren Rinde früher hervorgelockt werden, während die Eier in den stärkeren Rindenritzen länger liegen bleiben. Auch selbst das unterste Stammende darf nicht übergangen werden. Hier pflegen die Raupen, welche von der Erdkühle zurückgehalten werden, ganz zuletzt auszukommen. In Fichten sitzen sie zuweilen nur hier. Dazu sind am besten die Kinder zu gebrauchen, da sie sich gut bücken können. An der Erde selbst, im Moose und im Grase, liegen so wenige Eier, dass man hier selten suchen zu lassen braucht. Bemerkt man Orte, an welchen, vermöge ihrer sonnigen Lage, die Spiegel eher erscheinen, als in den dunkeln, geschlossenen Beständen, so macht man mit jenen den Anfang, wenn sie nicht etwa sehr klein und unbedeutend sind, und so sehr aus dem Wege liegen, dass man nur mit grossem Zeitverluste ein kleines Corps der Arbeiter detachiren könnte. Ueberhaupt ist das Uebersprungen von einem Orte zum anderen sehr unbequem und zeitraubend, und muss vermieden werden, wenn es nicht etwa die ausgesprochene Rücksicht: bei allgemeiner Verbreitung die werthvollsten Orte zu schützen, erfordert.

3) Das Raupen- und Puppensammeln. Diese Operationen beginnen oft schon im Mai. Da die Schonungen sowohl von übergewehten Räupchen, als von den, die entblätterten oder entnadelten älteren Hölzer (welche namentlich in oder an den Schonungen vorkommen) verlassenden stärkeren Raupen öfters hart mitgenommen werden, so muss hier zum Tödten derselben geschritten werden. Es wird dabei hauptsächlich auf den Fleiss und Scharfsinn des Aufsichts-Personals ankommen, damit die Sammler schnell eingeübt werden und einerseits die unscheinbaren Räupchen nicht übersehen werden, andererseits die weichen, empfindlichen Maitriebe beim Zerdrücken der Räupchen nicht mehr von dieser Operation als vom Raupenfrasse leiden; die Räupchen müssen abgenommen und zwischen den Fingern zerdrückt werden — Entzündungen und Geschwüre erfolgen darauf nicht. Unter Um-

ständen kann es der Controle wegen vortheilhaft sein, die Raupen in inwendig glatten Töpfen etc. zu sammeln und zu vernichten. Bei gehöriger Aufsicht können auch Kinder, die die Zweige meistens gut erreichen, angestellt werden. Zwei Bedingungen sind dann noch: 1) dass man am aufmerksamsten an den Rändern nach dem hohen Holze hin sammelt, und 2) dass man, da von jenen immer wieder Räupchen nach den Schonungen hin geweht werden, diese so lange immer von Neuem absucht, bis das Spinnen der Raupen aufgehört hat. Forstmeister Schultz hat in den Pflanzungen, namentlich bei schon grösseren Raupen, auch grossen Vortheil von stumpfen Besen gesehen, womit sie abgekehrt und dann zertreten werden. Hinreichend starke Kinder leisteten dabei vorzügliche Dienste. Die Wiederholung des Sammelns muss so lange als nöthig geschehen.

Will man das auch bei der Nonne anwendbare Anprällen benutzen, so muss jene Zeit abgewartet werden, in welcher die Raupen nicht mehr spinnen. Alsdann wird in den Stangenorten das Anprällen vorgenommen, wie es beim Spinner beschrieben worden ist. Mit Rücksicht auf die Nonne ist nur noch zu bemerken, dass, da diese in Kiefern von unten nach oben frisst, auch selbst bei starken Bäumen das Erschüttern der unteren starken Aeste, zumal an den freien Waldrändern, von Nutzen sein könnte. Es müssen Leute hinaufsteigen und stark auftreten oder mehrmals mit der Axt tüchtig anschlagen.

Alsdann kann man noch vom Unterholze oder an der Erde eine Menge Raupen leicht sammeln, wenn dieselben von den hohen Bäumen herunter kommen oder vom Winde heruntergeworfen werden. Die Fortsetzung dieses Sammelns wird das Puppensammeln sein, welches gewöhnlich schon im Juni eintritt. Die grösste Menge der Puppen sitzt zwischen sparsamen Fäden an den Zweigen und Blättern des Unterholzes und der Schonungen, wenn diese nicht etwa schon von Räupchen gereinigt wurden, sowie auch an den Stämmen an der Rinde in Mannshöhe. Oben auf den Bäumen bleiben nur wenige, und diese sind noch dazu meist krank. Im Paulinzeller Reviere hat man die Puppen mit grossem Vortheile heruntergeprällt. Sie hängen so lose zwischen ihren sparsamen Fäden, dass sie durch die Erschütterung beim Anschlagen eines schwachen Stammes, oder durch das Auftreten auf die Aeste herabgestürzt werden (Freih. v. Holleben).

4) Das Schmetterlingssammeln, welches unmittelbar hinterher eintritt, ist das schlechteste Mittel, da die Schmetterlinge oft sehr hoch sitzen, auch viele umherfliegen oder wohl gar schon abgelegt haben. Kann man aber Leute bekommen — was freilich in der Erntezeit misslich ist — so versäume man auch dieses Mittel nicht, da dasselbe noch eine Menge Weibchen am Legen verhindert. Entdeckt man das Uebel gleich im Ent-

stehen, das heisst während der Schwärmzeit der ersten Schmetterlinge, so sind 100 gefangene Schmetterlinge mehr werth, als im nächsten Sommer 5000, und über's andere Jahr $^1/_2$ Million Raupen; es ist dann also nicht unvortheilhaft, sie nach der Stückzahl zu bezahlen. Leider ist uns die Entdeckung der Schmetterlinge im ersten Jahre, oder vielmehr in dem, dem ersten vorhergehenden sehr schwer, und kaum von den Beamten, wenn sie nicht ungewöhnlich aufmerksam und gut unterrichtet sind, zu verlangen. Bei kaltem, feuchtem Wetter gelingt das Schmetterlingssammeln besser, als bei warmem, und man kann dann die hochsitzenden Weibchen selbst mit einer Stange herunterstossen. Daher wähle man bei stillem, warmem Wetter die frühesten Morgenstunden, wo die Schmetterlinge festsitzen. Will man bloss die Weibchen sammeln lassen, so lässt sich das leicht erreichen, indem auch der einfältigste Arbeiter sie bald von den Männchen unterscheiden lernt. Nur dem, der nie den Schmetterling sah, kann dies unausführbar vorkommen. Indessen erreicht man doch keinen bedeutenden Vortheil dadurch. Es hält beim Sammeln immer etwas auf, und wenn man nun auch lauter Weibchen tödtet, so muss man sie auch theurer bezahlen, als wenn Weibchen und Männchen durch einander gesammelt werden.

5) Die Raupengräben können in derselben Weise, wie beim Spinner, nicht angewandt werden, denn sie würden noch weniger als dort wirken, da die Raupen, wenn sie unten Heidelbeerkraut finden, an diesem fressen und nicht weit wandern. Daher helfen sie nicht einmal als Isolirungsgräben.

6) Leuchtfeuer sind wohl jetzt überall verpönt.

7) Durchforstungen sollen der Nonne widerwärtig sein, weil die Falter in dem raumen Holze zu sehr dem Winde ausgesetzt seien. Dies ist aber wohl Illusion, da dazu eine so starke Durchforstung nöthig wäre, wie sie wohl nur selten wirthschaftlich gerechtfertigt sein möchte. Dagegen werden alle Vertilgungsmassregeln durch vorausgegangene Durchforstung erleichtert. Dabei kann man immer den auch sonst so nützlichen, etwa vorhandenen Unterwuchs schonen, welcher den Frass der später auskommenden Raupen von dem den eigentlichen Bestand bildenden, hohen Holze ablenkt.

8) Gemischte Bestände leiden stets weniger von der Nonne, als reine, sollen sogar weniger angegriffen werden. Wo also Oertlichkeit Mischung, namentlich Laub- und Nadelholz, zulassen, ist sie zu empfehlen. Bei der so häufigen Untermischung von Kiefer und Fichte hat man doppelte Rücksicht zu nehmen. Einmal zeigt sie sich vortheilhaft, indem Kiefernraupen sich hier nicht so leicht festsetzen, wie in reinen Kiefernbeständen, und auch die Nonne hier immer lieber die Fichten abfrisst, als die Kiefer, welche letztere dann immer noch nach dem Aushiebe der Fichten Bestand

bildend bleiben kann*). Ein anderes Mal hat die Untermischung der Fichte mit der Kiefer aber auch gewisse Nachtheile, wie aus der Note zu S. 173 erhellt, da sie ein erfolgreiches Eiern unmöglich macht. Immerhin wird man aber aus diesem Grunde derartige Mischung, wo sie sonst erwünscht ist, nicht unterlassen.

B. Auswahl und Beurtheilung der Mittel.

Wenn es schon überhaupt Pflicht eines für sein Revier besorgten Forstmannes ist, alle ihm zu Gebote stehenden Mittel zur Unterdrückung eines Insectenfrasses anzuwenden, so wird er im Besonderen bei der Nonne die Fälle wohl zu überlegen haben, wo er, wie bei hart bedrohten Fichtenbeständen, alle Mittel nach der Reihe zu versuchen hat, oder, wie bei inficirten Kiefern-Schonungen, mit dem Absuchen der Räupchen sich begnügen kann, u. s. f. Mit Ausnahme der unter 5 und 6 genannten, früher auch gebräuchlichen Mittel, deren Wirkungslosigkeit man aber neuerlich erkannt hat, wird man in den geeigneten Fällen von allen hier genannten Mitteln Gebrauch machen können. Es könnte nur da, wo man vorher berechnet, dass die Geldmittel nicht ausreichen, das wohlfeilere vorgezogen und das kostspieligere zurückgesetzt werden. In dieser Beziehung wurde immer am meisten das Eiern besprochen. Es lässt sich Manches dafür und dawider sagen. Ausführbar ist dieses Mittel, so wurden z. B. im Winter von 1839 zu 1840 allein im Biesenthaler Reviere bei Neustadt 500 Kilogramm Nonneneier (1 Gramm hatte 1200 Stück) abgeliefert. Da das Eiern aber viel Geld kostet, so hat man es in Kiefern fast überall aufgegeben. Nur in Fichten und in Fällen, in welchen die übrigen Mittel allein nicht mehr ausreichend erscheinen, um einen bedeutenden Schaden abzuwenden, oder wo man alle Kräfte zusammen nehmen will, um einen Raupenfrass in der Entstehung zu unterdrücken, wird man es wieder anwenden müssen**). Es

---

*) Erfahrung hat dies wiederholt gelehrt, so auch nach dem Nonnenfrass in den 30er Jahren auf Dresdener Haide; manche aus Fichten und Kiefern gemischte Bestände haben sich dort in reine Kiefernbestände verwandelt, die noch heute zum Theil gut gedeihen, wo deren räumlicher Stand durch nachträglich sich froh entwickelnden Fichtenunterwuchs in Rücksicht auf Erhaltung der Bodenkraft unschädlich gemacht wurde. (J.)

**) Obgleich sich gewichtige Stimmen gegen das Eiern erhoben hatten, nachdem in den Nonnen-Jahren 1838—40 viel Geld unnütz ausgegeben worden war, so habe ich nie aufgehört, das Eiern wenigstens in Fichten-Revieren in Erinnerung zu bringen. Meine Erwartungen rechtfertigen sich in der That von Zeit zu Zeit wieder, und es zeigt sich, wie so oft, dass man ein Mittel nicht so leicht im Allgemeinen verwerfen darf, sondern nur gegen seine schlechte Anwendung in gewissen Fällen eifern muss. Insofern hier viel von dem praktischen Blicke und dem gesunden

erfordert aber auch dann noch grosse Aufmerksamkeit von Seiten der Beamten, weil die Arbeiter nur zu leicht in Versuchung kommen, einen viel zu hohen Lohn zu fordern. Zuverlässige und wohl eingeübte Leute müssen Probesammlungen anstellen und den Preis bestimmen.

Verfolgen wir nun noch einmal einen Frass der Nonne von seiner Entstehung an bis zu seinem Ende, wie ich ihn in seinem Verlaufe S. 157 u. 158 geschildert habe. In dem Vorjahre (1836) ist noch nichts zu thun; es soll den aufmerksamen Beobachter nur auf die bevorstehende Gefahr aufmerksam machen. Auch im ersten Jahre lassen sich, wenn nicht etwa durch Ueberfliegen eine grosse Schmetterlingsmenge aus benachbarten inficirten Gegenden plötzlich herbeigeführt sein sollte, nur erwachsene Raupen, Puppen und Schmetterlinge in einiger Quantität sammeln. Das Ueberfliegen wird aber oft nur vorgeschützt; ob jedoch die Schmetterlinge im eigenen Reviere sich entwickelt haben, sieht man bald an den an den Bäumen hangenden, leeren Puppenhülsen. Das Spiegeln hat, ebenso wie das Eiern, im ersten Jahre, da die Arbeiter nur schwer einzuüben sind, noch wenig Erfolg, es muss aber, namentlich wenn man Leute genug und Aufsicht hat, hier und da versucht werden, ganz besonders dann, wenn ein Ueberfliegen wirklich erfolgt ist — dann sogar mit Schmetterlingssammeln und Eiern vereinigt werden. Auch auf den Schonungen wird man im ersten Jahre noch wenige Raupen finden. Erst im zweiten Jahre ist in den durchweg befallenen Districten einer Gegend die Menge des Insectes so gross, dass man die Spiegel leicht bemerkt. Diese müssen dann mit aller Kraft vertilgt werden. Besonders ist das, was ich über die verschiedene Zeit des Auskriechens der Räupchen, über die Beaufsichtigung der Arbeiter und deren öftere Wiederkehr in die verschiedenen Orte gesagt habe, wohl zu beachten; denn das Spiegeln ist

---

Urtheile abhängt, bleibt es allerdings eines der verzweifeltsten Mittel, das den Verwalter von Forstrevieren leicht in schwere Verantwortung bringen kann. Einzelne glückliche Fälle sind besonders lehrreich. Ich theile hier u. A. einen aus der neuesten Nonnen-Katastrophe Ostpreussens mit. Der Verwalter des Revieres Rothebude (Schimmelfennig) schreibt mir Folgendes: „Gegen die hier obwaltende Ansicht behaupte ich, dass das Eiern in Fichten entschieden nützen kann, wenn es mit Energie betrieben wird, aber auch nur in reinen Fichten. Sobald sich hier die Kiefer eingesprengt findet, erscheint der Nutzen zweifelhaft, weil die Sammler nie die Kiefern absuchen, so lange die Fichten noch Eier haben; die Kiefern bleiben mit ihren Eiern, mit ihren massenhaften Eiern, der Heerd des Verderbens für die Fichtenbestände. An zwei Orten hatte ich reine Fichtenbestände, liess hier zu demselben Preise sammeln, wie an anderen Stellen, und rettete diese Bestände, da dieselben kaum $^1/_3$ ihrer Nadeln verloren hatten. Wo aber, wie im Süden des Revieres, die Mischung von $^2/_3$ Fichten und $^1/_3$ Kiefern vorkommt, da war keine Rettung, da wurden auf 200 Hektar fast sämmtliche Fichten kahl abgefressen. Ebenso ist es in den übrigen Oberförstereien ergangen."

unstreitig im zweiten Jahre das wichtigste Mittel und im Stande, die Kraft des ganzen Frasses zu brechen, wenn auch nicht ganz zu unterdrücken. Jetzt ist es, wo eine volle Wirkung erzielt werden soll, dringend nöthig, dass wenigstens da, wo Unterholz ist, Raupen, Puppen und Schmetterlinge im Sommer darauf gesammelt werden. Und dennoch lässt sich nicht vermeiden, dass auch das dritte Jahr (1839) eintritt. Hat man in diesem dieselben Mittel mit derselben Energie wiederholt, und ist die Ausdehnung des Frasses nicht zu gross, so kann man ziemlich darauf rechnen, so manches Kubikmeter Holz, so manches Hektoliter Zapfen erhalten, oder wohl gar das geschützte Holz gerettet zu haben. Im Nachjahre (z. B. schon 1840, s. S. 157 Note), in welchem meist nur Männchen einzeln fliegen, ist dann nichts mehr nöthig.

IV) **Feinde.** Sie finden sich bei einem Nonnenfrasse zahlreicher als irgendwo. Viele der nützlichen Vögel verzehren das Insect in verschiedenen Ständen, aber ganz besonders sind es hier die Eier, welche massenhaft vertilgt werden, da gerade im Winter die Meisen etc. in grossen Schaaren die Wälder durchziehen. Die Eier werden ferner begierig aufgesucht von Tausendfüssen und Kameelhalsfliegen, so wie von gewissen, flach gebauten Spinnen. Ja selbst im Leibe der Mutter sind die Eier nicht sicher, da sich die Larve des Sycophanten förmlich hineinfrisst, während das Weibchen, an den Platz gebannt, nur mit den Flügeln schlagen kann (Dr. Gerstäcker); der Käfer dagegen nährt sich von Raupen, wie aus seinem Auftreten im Vorsommer schon anzunehmen.

XIII. Der Kiefern-Prozessionsspinner.

Cnethocampa pinivora *Tr.* (Hierzu Holzschn. in natürl. Gr.)

Die zu den Spinnern gehörige Familie Notodontina, zu welcher Cnethocampa gehört, nach v. Heinemann: Schenkel langhaarig; Hinterleib den Afterwinkel überragend. Vorderflügel schmal, mit 12 Rippen. Hinterflügel nicht lanzettförmig, kurz gefranzt, mit Haftborste, zwei Innenrandsrippen und noch sieben, selten sechs Rippen, Rippe 5 gleich stark und in der Mitte zwischen 4 und 6, oder fehlend, Rippe 6 und 7 gestielt, Costalrippe frei aus der Wurzel. Die Falter tragen die Flügel in der Ruhe dachförmig und fliegen bei Nacht. — Raupen nackt oder dünn behaart, leben auf Laubholz, einige auf Nadelholz. Verwandlung in der Erde oder in einem Gespinnst.

Gattung Cnethocampa *Stph.*: Fühler bei beiden Geschlechtern bis ans Ende zweireihig gekämmt. Ohne Nebenaugen und Spiralzunge. Palpen in der Behaarung versteckt. Hinterschienen nur mit Endsporen. Vorderflügel ohne Anhangszelle. Rippe 5 der Hinterflügel schwächer als die übrigen Rippen. — Raupen dünn behaart; sie verwandeln sich in einem mit ihren Haaren durchwebten Gespinnste und sind merkwürdig durch die giftige

Eigenschaft ihrer Haare und ihre in regelmässiger Ordnung erfolgenden Wanderungen.

C. pinivora *Tr.*, Falter: Gelblich grau und weisslich gemischt mit grauen Hinterflügelfranzen, Stirn nackt mit scharfen Querkielen. Die Querstreifen auf den Vorderflügeln fein, gegen den Vorderrand divergirend, der hintere bei $^3/_4$ in diesen verlaufend, überall scharf gezähnt. Hinterflügel unrein weiss, Saumlinie unbezeichnet, Franzen graulich, auf den Rippen weiss durchschnitten. Zeichnung oft sehr undeutlich, namentlich beim ♀. Länge des ♂ 14, Flügelspannung 33 mm., ♀ etwas grösser. — Raupe bis 3 cm. lang, gelblich- oder bläulich-grau, warzig, schwarzköpfig, vom 4. bis 11. Ringe in der dunkeln Mittellinie des Rückens je ein schwarzer (mitten fein getheilter) Spiegelfleck, welcher die mikroskopischen Gifthaare (s. Curs. II. Taf. II. Fig. 22) enthält. Die übrigen (theils weisslichen, theils gelben) langen Haare sind zum Theile auch widerhakig, aber nicht giftig. Die Puppe fast 20 mm. lang, gedrungen, hellbraun. Cocon dicht, über 20 mm. lang, tönnchenförmig, grauweiss oder rosaroth, mit Raupenhaaren überstreut, meist aufrecht und gruppenweise in der Erde, bei 5—10 cm. Tiefe. Eier an den Nadeln, dieselben fast ganz einhüllend, von der grauen Afterwolle des ♀

schuppig überzogen. Koth unregelmässig (weder recht walzig, noch sternförmig). Fährten im Sande punctirt (s. Figur rechts oben). Der Schmetterling fliegt im Vorsommer, bald etwas früher, bald später. Aus den nun abgelegten Eiern kommen die Raupen bald aus und erreichen, paarweise und bandförmig prozessionirend, ihre Vollwüchsigkeit im Juli oder August, worauf sie sich zur Verpuppung und Ueberwinterung in die Erde begeben*). Vorher

*) Sehr auffallend, dass von dieser Regel Abweichungen vorkommen, welche in einzelnen Localitäten (z. B. Oberf. Neumühl) sogar zu der Annahme verleiten, als überwinterten die Eier regelmässig. Ich glaube, dass diese im Herbste schon abgelegten Eier, die ich auch bei Neustadt gefunden habe, von überjährigen Schmetterlingen herrühren, welche etwa in der Art, wie bei überjährigen Blattwespen (s. S. 124), nicht im Vorsommer, sondern im Nachsommer fliegen. Die Ueberjährigkeit im

pflegen sie sich gern an der Erde aufzuhalten, sie wühlen sich auch wohl ein, den Boden mit gläsernem Gespinnst überziehend und durchwirkend, kommen dann aber unruhig immer noch einmal hervor, ehe sie sich zum Zwecke der Verpuppung eingraben. Gegen diese Zeit, und auch früher, habe ich sie häufig am Tage prozessionirend gefunden.

Bedeutung und Begegnung. Die Kiefer ist die einzige Holzgattung, welche die normale Nahrung der Raupe abgiebt, und nur in Ausnahmefällen, bei Futtermangel, verirrt sich letztere, wie die Eichen-Prozessionsraupe es auch thut, auf andere Hölzer, z. B. auf die benachbarten Birken und Wachholder, welche sie auch anfrisst, bei ihren Prozessionen über's Feld, auch wohl auf einzeln stehende Laubbäume. Kiefernbestände auf schlechtem Boden, durch Streurechen zurückgekommen, durch Plänterung zu stark gelichtet, sind der Raupe, welcher sich meist Nonne oder auch Eule zugesellen, die liebsten. Sie zieht mittelwüchsiges Holz dem alten vor, hält sich auch auf Feldhölzern, lückigen Kusseln, wo sich die Raupe gern sonnt. Die älteren Nadeln zieht sie den Maitrieben vor; wenn sie aber in Masse auftritt, und es an Futter mangelt, so frisst sie Alles kahl. Die Fälle sind schon dagewesen, und man hat sich sogar genöthigt gesehen, das Holz schnell zu schlagen und hinterher zu roden, damit die Puppen zugleich zerstört werden. Durch blosses Suchen und Ausgraben wird man die Puppen schwerlich beseitigen, so sehr sich dies auch als ein Wintermittel empfiehlt.

Man würde in den Gegenden, wo die Prozessionen sich zuletzt gezeigt haben (Ende Juli), an geeigneten (nackten) Stellen auf den Boden achten müssen. Wo die Raupen sich eingegraben haben, hinterlassen sie ein ausgebreitetes Gespinnst flach am Boden, etwa so, wie man es im Herbst vom sogenannten „fliegenden Sommer“ sieht. Auch verrathen sich solche Stellen durch einen schwachen Aufwurf des Bodens, wie er von mehreren gemeinschaftlich arbeitenden Regenwürmern hervorgebracht werden würde. Wiese sah dies sogar auf festgetretenen Wegen, wo man kaum mit dem Spaten durch konnte, und hier lagen die eben mit der Verpuppung beschäftigten Raupen in einer Tiefe von 8—10 cm. Vielleicht wächst, wie bei pityocampa, Cordyceps aus den Puppen. Gefunden hat man diesen Mehlpilz

---

Zwinger, und zwar bis in's dritte, vierte Jahr, ist eine ausgemachte Sache — neuerlich wieder an der Küste beobachtet (Wiese). Bei Graff kamen aus den im Jahre 1842 gesammelten Puppen: in dem Jahre 1843 ein Falter, im Jahre 1844 deren 2, in den Jahren 1845 und 46 keine und endlich 1847 der Rest, bis auf 1 noch übrig bleibende, lebende Puppe! Der Vorsommerflug ist gewiss Regel, denn ausser meinen, schon in den „Forstinsecten“ publicirten Beobachtungen, finden sich auch neuere in den „krit. Blättern“, im „Schles. Forstverein“ von 1854 u. s. f. — alle sprechen für das Ueberwintern im Puppen-Zustande. Selbst Hennert wusste dies schon und macht es [nächst dem Mangel an Nest-(Winter)-Raupen] als Grund geltend, dass die Prozessionsraupe des Himmelpforter Reviers nicht pityocampa *S. V.* gewesen sein könne.

aber noch nicht, wahrscheinlich weil die Puppen der pinivora zu stark mit Erde bedeckt sind.

Mehr lässt sich thun, wenn man die Raupen, während sie an der Erde oder an den Stämmen prozessioniren, oder wenn sie, zum Zweck der Häutung, im Sommer in Klumpen an den Stämmen (in Astgabeln etc.) sitzen, tödten lässt. Bei dieser Arbeit ist aber dieselbe Vorsicht den Leuten zu empfehlen, wie beim Vertilgen der giftigen processionea *L.* (s. dort). In der Gegend, wo pinivora stark frisst, erfahren Menschen und Thiere bald die (zuweilen bis zur Lebensgefährdung sich steigernden) Wirkungen der Raupen, und es hält schwer, auf den, den inficirten Reviertheilen benachbarten Feldern Leute (zur Erntezeit) zu bekommen. Die Polizeibehörde wird auch hier Notiz von dem Raupenfrasse nehmen müssen.

XIV. Der Pinien-Prozessionsspinner.

Cnethocampa pityocampa *S.V.*

Familien- und Gattungscharakter S. 174. Falter: Grau und weisslich gemischt mit weissen, am Afterwinkel grauen Hinterflügelfranzen; Stirn nackt mit scharfen Querkielen. Dem Vorigen (pinivora) sehr ähnlich. Querstreifen breiter, ziemlich parallel, am Vorderrande dunkler, der hintere geschwungen, höchstens auf Rippe 2, 3 und 4 deutlich gezähnt, bei $^2/_3$ in den Vorderrand gehend. Hinterflügel reiner weiss mit grauer, auf den Rippen unterbrochener Saumlinie und schwärzlich grauem, auf die Franzen sich ausdehnendem Randfleck. — Raupe der vorigen ebenfalls sehr ähnlich, die Hübner'sche Abbildung (copirt in Forstinsecten II. Taf. VIII.) ist zu blau. Die von Davall übersandten Eier waren auf Cocons abgelegt und, wie bei pinivora, mit braunen Schuppen bedeckt, diese nur länger und spitzer, so dass die Eiergruppen einem kleinen Fichten-Zapfen gleichen. Im Freien legen sie ihre Eier gewiss ebenso um die Nadeln, wie dies pinivora thut. Aufenthalt und Leben sind allerdings verschieden, und zwar hauptsächlich durch Ueberwintern der Räupchen, was vielleicht durch den Aufenthalt in einem Klima von mindestens + 3 bis 4° C. Wintertemperatur ermöglicht wird. Sie leben hier an Kiefern, selbst gemeinen, namentlich an P. maritima *Mill.* (z. B. var. nigricans *Host* bei Vevey), nie an Fichten, Tannen, Eiben, kommen auch auf Pinie (P. pinea *L.*) vor. Ueber die wärmere Schweiz sah man sie nördlich noch nicht hinausgehen. Schon im Herbst erkennt man sie an den feinen, mit zerstreuten Kothstückchen durchwirkten Gespinnsten zwischen den Nadeln, in welchen sie in Gesellschaften (bis 100) leben. In der Schweiz kommen sie im März (also bei 6 bis 7,5° C. Mitteltemperatur) zum Vorschein, dann aber nur Nachts, wenn es frostfrei ist, mit Tagesanbruch kehren sie in das Nest zurück. Sie prozessioniren gerade so, wie pinivora. Anfangs Mai, wenn sie auch bei Tage ausgehen, sind sie ausgewachsen und halten sich viel am Boden, in welchem sie sich wie pinivora verpuppen, nur früher. Wahrscheinlich kommen sie, nachdem sie die Erde mit Gespinnst

durchzogen haben, noch mehrmals hervor, wie ich dasselbe auch bei pinivora gesehen habe. Der Flug erfolgt im Juli (in Paris wie in Vevey). Aus ihren Puppen wächst Cordyceps hervor.

Bedeutung und Begegnung. Da sich das Insect schon an der Grenze von Deutschland gezeigt hat, so dürfte es dieselbe auch einmal überschreiten. Es gehört zu den sehr schädlichen, weil 1) die Giftigkeit der Raupen so gross wie bei den anderen Prozessionsraupen ist, 2) das Insect alle Arten von Kiefern befällt, dieselben theils abfrisst, theils mit Gespinnst überzieht, welches den Längenwuchs gefährdet, 3) auch in die Gärten kommt und hier doppelt unangenehm ist wegen ekelhaften Ueberspinnens der Aeste. Vertilgung noch leichter ausführbar als bei pinivora, da man schon im Herbste die Gespinnste bemerkt und sie mit den Raupenfamilien leicht abbrechen kann. Dass dies in der Provence erst im Frühjahre geschieht, wo die Raupen schon ausgewachsen sind und Alles verzehrt haben, tadelt Davall*).

XV. Die Eule, Forl- oder Kieferneule.

Trachea (Panolis *Hbn.*) piniperda *Panz.*, *Esp.* (Taf. IV. Fig. 3, Curs. II. Taf. II. Fig. 14.)

Die zu den Eulen zählende Familie Orthosidae, zu welcher Trachea gehört, nach v. Heinemann: Halskragen gerundet oder ausgeschnitten, nicht capuzenförmig. Thorax entweder nicht oder nur schwach geschopft, oder vorn mit einem schneidigen Längskamme. Vorderschienen unbedornt. Saum und Franzen der Vorderflügel ganzrandig oder ungleich gezackt, selten gleichmässig stark gewellt (dann der Thorax mit schneidigem Längskamme). Rippe 7 der Hinterflügel aus der vorderen Ecke der Mittelzelle, Rippe 5 fast immer schwächer.

Gattung Trachea *Hbn.* Augen behaart. Palpen kurz, versteckt, Endglied nicht sichtbar. Thorax dicht wollig behaart, ohne Längskamm. Schienen unbewehrt. Sehr plump, Kopf lang zottig behaart. Fühler kurz, beim ♂ perlschnurförmig mit kurzen Wimperpinseln. Vorderflügel breit, nach aussen wenig erweitert, Saum schräg, schwach gerundet. Rippe 8 und 10 gestielt

---

*) Davall in Vevey hat das Insect in allen (mir gütigst mitgetheilten) Stadien verfolgt und seine Beobachtungen niedergelegt im „Journ. Forestier Suisse X. année No. 3 März 1859. Im Jahre 1857/58 sah ich bei ihm lebende Raupen, hörte auch manche interessante Details, als er im März von einer südlichen Excursion zurückkehrte. Am Mittelmeere (zwischen Nizza und Cannes), wo die Verwandlung schon erfolgt war, hatte er Prozessionen von 6—8 m. Länge und von 200 Raupen gesehen. Im Winter 1859/60 waren die Nester wieder sehr häufig an den Bäumen in und bei Vevey, die Thiere schienen aber krank zu sein. Davall klagte sehr über die beim Experimentiren erhaltenen Entzündungen; ihm waren sogar die Achseldrüsen angeschwollen, wie er mir schreibt. — Die ersten genauen Beobachtungen lieferte Réaumur (Ins. T. II. S. 149 bis 162), welcher die von Bordeaux erhaltenen Raupen in Paris

aus der Spitze der Anhangszelle entspringend. Ring- und Nierenmakel deutlich, letztere gegen den Vorderrand nach der Spitze vorgezogen. Saumlinie unbezeichnet, Franzen auf den Rippen licht durchschnitten.

T. piniperda *Panz.* Falter: Flügelspannung bis 37 mm. ♀. Zimmtröthlich mit gelbgrauer Mischung, die gegen den Vorderrand divergirenden Querstreifen sind weisslich oder blauröthlich gefärbt. Ring- und Nierenmakel weiss, etwas grau gemischt. Die Makeln im Innern mit bräunlichem Schatten. Grundfarbe bisweilen in Olivengrün gezogen. Farbe und Zeichnung nicht constant. Hinterflügel und Hinterleib graubraun, erstere mit an der Spitze weisslichen Franzen. Thorax weiss gemischt (Fig. 3 F.). — Die 16füssige Raupe (Fig. 3 L.), grün mit mehreren weissen Längs-Rückenstreifen und einem orangefarbenen jederseits. (1400—1500 auf das Liter). Vor der ersten Häutung könnte man, wenn man nicht die Jahreszeit berücksichtigte, leicht dadurch getäuscht werden, dass die Raupen wegen mangelhafter Ausbildung der Bauchfüsse wie Spanner kriechen. Alsdann spinnen sie auch lebhaft. Vor einer jeden Häutung werden sie dunkler, stellenweise (besonders am Kopfe) fast schwarz, nach derselben heller grün. Die Puppe (Fig. 3 P.) anfangs grün, später dunkelbraun — kranke röthlich, besonders am Vordertheil —, mit zweispitzigem After (ca. 2000 auf das Liter). Die grünen Eier halbkugelig, genabelt (Curs. II. Taf. II. Fig. 14), 3—8 und mehr, reihig an den Nadeln, also nur an gefällten Stämmen wahrnehmbar, kurz vor dem Entkriechen blassröthlich. Der Koth (Fig. 5 K.) lang und dünn, aus 3 deutlich gesonderten Stücken zusammengesetzt. — Die Eule ist schon durch ihren frühzeitigen Flug, im April, oder gar schon Ende März, ausgezeichnet, leidet daher auch leicht von der Witterung. Sie schwärmt auch am Tage, aber träger als die Nonne, bei warmem Wetter (besonders in den Vormittagsstunden), regelmässiger aber in der Abenddämmerung und Nacht. An kalten Tagen ist die Entwickelung gehemmt und die schon ausgekommenen Falter fallen dann leichter beim Anprällen zu Boden. Im Mai fressen oft schon die Räupchen an den kaum entwickelten, von ihnen angebohrten Maitrieben, so dass bei mässigem Frass nur diese kahl werden und die Spitzknospen sich noch grün erhalten, bei Kahlfrass aber die Maitriebe umknicken und verdorren. Es sind dies Kennzeichen, welche die Gegenwart

---

erzog (Verpuppung Ende März, Flug Juli?). Ochsenheimer (Schmetterl. Cur. III. S. 283) beschreibt unter dem Namen pityocampa wahrscheinlich unsere pinivora. Ebenso sind wohl viele Andere getäuscht worden, wie z. B. Bechstein, Hennert, welche ihre Beschreibungen und Abbildungen von Réaumur entlehnen. Aber auch hier zeigt sich wieder die Gewissenhaftigkeit und der Beobachtungsgeist Hennert's, indem er im Nachtrage (S. 196) sein Bedenken gegen pityocampa ausspricht: Die Himmelpforter Raupen hätten sich ja im Herbst verpuppt und „zusammengesponnene Nester der Raupen" hätten sich nirgends gefunden. Solche Zweifel fielen dem guten Bechstein, der doch Hennert kennt und citirt, gar nicht ein. Plinius (hist. nat. Lib. 23, 28. 29), bei welchem der Name pityocampa zuerst vorkommt (in Picea nascens!), hat wohl schon die rechte Raupe gekannt und auch von ihrer Giftigkeit gewusst. Mitte Juni prozessionirten bei Bex die ausgewachsenen Raupen noch. Die mittlere Temperatur kann man hier höchstens 10° C. rechnen. Zeitverschiedenheiten sind hier wohl schon aus den klimatischen Verschiedenheiten erklärlich.

des Insectes verrathen. Im Juli sind die Raupen ausgewachsen, begeben sich jetzt, oder auch verspätet im August, zum Ueberwintern von den Bäumen herunter. Verpuppung unter'm Moose. In sehr lockerem und wenig bedecktem Boden wühlen sie sich auch wohl etwas ein.

I) **Verbreitung, Frass, Erkennung.** Von anderen Raupen darin wesentlich verschieden füllen die Eule nebst Spanner eine Lücke aus, die ohne sie in der Waldverderbniss und deren Wissenschaft geblieben sein würde. In der vorrückenden Verbreitung hat die Eule Aehnlichkeit mit der anderen Kahlraupe, dem Spanner, wie dieser, liebt sie die Stangenhölzer und das Wandern, und unterscheidet sich vielleicht nur dadurch, dass sie nicht so, wie jener, den schlechtesten Boden sucht und auch in offeneren Hölzern sich hält — deshalb also auch oft zu besserer Prognose berechtigt —, andererseits durch häufigere Wiederkehr unangenehm wird. Sichere Unterscheidung beider dürfen wir nicht in jener früheren Zeit erwarten, als noch von „der grünen Raupe" gesprochen wurde. Wenigstens muss man vermuthen, dass, da früher die Eule für schädlicher gehalten wurde, als sie neuerlich sich wirklich gezeigt hat, eine Verwechselung bei dieser Schätzung untergelaufen ist.

Frasscyclus und Wiederkehr. Beide sehr verschieden. In den letzten beiden Decennien kennen wir nur kurze Dauer: 1851 und 1852 in Schlesien, 1858, 59 in der Provinz Sachsen und Brandenburg, und 1866, 67, 68 in der Provinz Preussen, also nur 2—3 Jahre andauernd. Woher diese Vergänglichkeit? Körperliche Eigenthümlichkeit kennen wir nicht, da Eule wie Spanner kahl ist. Entferntere, namentlich meteorische Ursachen lassen sich leichter finden. Die Raupe erlangt dadurch, dass sie, gegenüber dem Spanner, in einer Jahreszeit mit 10—18° C. Mitteltemperatur lebt, eine gewisse Empfindlichkeit, und weiss sich in der Zeit, wo noch Nachtfröste einfallen (April, Mai), durch Einbohren zu verstecken. Trifft sie später schlechtes Wetter, wie es doch zuweilen noch im Juni mit kaltem Regen sich einstellt, oder Gewitter, gegen das sie empfindlich ist, so sterben die Raupen plötzlich massenhaft, und der Raupenpilz (Empusa), welcher vielleicht damit zusammenhängt, vollendet die Niederlage, wie ich sie z. B. täglich im Jahre 1859, nachdem der Raupenfrass erst ein Jahr bei uns gedauert hatte, beobachten konnte, und wie sie 1868 sich bestimmt zeigte. Die Wiederkehr ist viel schwerer zu erklären — genug, dass sie erwiesen ist und, wenn auch nicht so häufig, wie beim Spinner, doch Eule öfter als Spanner (und Blattwespe) repetirt.

Der Frass zeigt die Eigenthümlichkeit, dass sich die Raupen in die Maitriebe einbohren, weshalb viele derselben, besonders an den untersten, unterdrückten Aesten, frühzeitig vertrocknen. Die betroffenen Zweige treiben zwar in den ersten Nachjahren noch vereinzelte Grünbüschel, sterben aber

bald in Folge der Unterdrückung durch den inzwischen benadelten Wipfel ganz ab. Die nächste Folge ist das massenhafte, nächstjährige Hervorbrechen der schon im Frassjahre knospenden, sehr haltbaren, d. h. dem Vertrocknen nicht so leicht ausgesetzten Scheidentriebe, und in desparaten Fällen der Rosetten. Bei der morphologischen und physiologischen Würdigung derselben (II. Curs.) schwebte mir hauptsächlich der Eulenfrass vor, der auch das markirteste Beispiel von Spiessbildung*) abgiebt: Diagnose und Prognose zugleich! Scheidenknospen kommen häufiger aus ganz unverletzten Nadelpaaren und ganz von Scheide entblössten (total gefressenen oder schon im Frassjahre vorher abgefallenen) Vegetationspunkten, als aus Nadelstumpfen.

II) **Bedeutung und Vorhersage.** Schwer! Das sieht man aus den Angaben früherer Schriftsteller, selbst Pfeils's, der gerade Eulenfrass grossartig gesehen hatte. Die Eule sollte schädlicher als Spanner sein! Wahrscheinlich schloss man dies aus dem Einbohren und frühen (Vorsommer-) Frasse und wartete gar nicht das Wiederergrünen ab, um nur angeblich das Holz zu retten. Hier wieder ein Fall, in welchem die Praxis entschied. Ein Massenfrass vor 16 Jahren, in welchem die Axt — vielleicht zufällig — zögerte, und die Bestände sich erholten, machte uns zu Cunctatoren. Seitdem hat man selbst beim tollsten Kahlfrasse gezögert, und die Bestände haben sich, z. B. aus der Frassperiode von 1857/58, fast vollständig erholt, viel mehr als nach dem Spanner der 60er Jahre. So wurde z. B. in Schlesien nach 500 Hektar Kahlfrass ein Kahlhieb von nur 25 Hektar nöthig; in Gr. Schönebeck betrug nach einigen Jahren der Einschlag des trockenen Holzes nur $^1/_4$ Procent der vorhandenen Holzmasse, in mehreren Jagen (Abtheilungen) brauchte gar nichts geschlagen zu werden. Freilich dürfen wir uns nicht immer einer Sorglosigkeit hingeben, die wohl für die Mehrzahl der Fälle passt. So litten z. B. die Reviere der Johannisburger Inspection (am Spirding-See) bedeutend, weil ihr Wiederergrünen in den Sommer 1868 fiel, und die schon gebildeten Triebe schnell wieder vertrockneten. Unerklärlich bleibt es, dass gleichzeitig in den benachbarten Königsberger Revieren, Corpellen etc., Kahlfrass vorgekommen war, die Scheidentriebe aber der Dürre widerstanden, wie ich selbst an übersandten Zweigen gesehen habe.

Der Spiesse ist noch besonders zu gedenken. Zuerst weil bei dem schnellen Erscheinen eines trocknenden Wipfels die Besorgniss entstehen kann, als sei dies der Anfang des Todes, der nun abwärts allmälig vorrücke. Die Erfahrung lehrt indess, dass, bevor nicht am unteren Stammende oder Wurzelknoten Zeichen des Todes sich einstellen, dieser noch nicht zu fürchten

*) Abbildungen s. Waldverderbniss Bd. I. Taf. 7—12.

ist. Die Spiesse verlieren sich schon nach einigen Jahren merklich, und nach 10 Jahren, wenn sie ganz abgefallen sind, ist ein Neuwipfel fertig. Dieser geht allerdings bedeutend in die Aeste, da nach Wegfall des Kronastes ein Wettstreit unterer Zweige, die erst ordentliche Quirlknospen treiben mussten, entsteht.

Will man in zweifelhaften Fällen, z. B. auf ungünstigem Boden, nach (ungewöhnlicher!) Wiederholung des Frasses die Prognose rationell begründen, so sieht man auf folgende Zeichen: 1) Ob die Spiesse in einigen Jahren trocken werden und abfallen (Dürrspiesse), oder sich viele Jahre quälen, etwa durch Buschigwerden hartnäckiger Scheidentriebe (Buschspiesse). Im letzteren Falle leiden die Stämme mehr. Die Folge ist dann 2) schneller Abfall der Jahrringe, die kurz vor dem Tode nicht mehr Braunholz bilden. 3) Harzketten sind hier am Stamme immer schlechte Zeichen und 4) die schlechtesten: Rosetten! Stämme, welche damit beladen sind, sterben gewiss! 5) Auch die Rinde am unteren Stammende muss man untersuchen, denn sie ist zuweilen schon trocken, wenn auch der Wipfel noch frisch ist (Oberf. Münnig in Corpellen).

Verschlechtern kann sich die Prognose unerwartet durch Dürre im ersten Reproductionsjahre (Nachfrassjahre). In den Verhandlungen des Schles. Forstvereins (1852 S. 161) kam das auch zur Sprache; es kann das Vertrocknen damals aber keine grosse Ausdehnung gehabt haben, denn im Jahre 1862, als im Forstvereine über den Kahlhieb referirt wurde, konnte dieser nur auf 25 Hektar angegeben werden. Plötzliches Trocknen ereignete sich auch 1868 (Dürrjahr!) wieder; hier wurde aber in den ostpreussischen Revieren nachgewiesen und von mir später an übersandten Zweigen bestätigt gefunden, dass nur die Spitzknospen vertrocknet waren, die Scheidenknospen sich aber ungestört entwickelt hatten und den Zweigen ein buschiges, besonders an den Spitzen flockiges Ansehen gaben. Die Scheidenknospen gewinnen also immer mehr an Bedeutung, auch die Rosetten werden jetzt klarer*).

III) **Begegnung.** Was die Naturhilfe betrifft, so ist, abgesehen von den zahlreichen bekannten Raupenfeinden (s. 1. Abschn. u. Schluss dieses Abschn.), das Schwein hier, wie beim Spanner, vorzüglich zu nennen. Wäre

*) 1868 waren sie im Frassjahre selbst gegen den Herbst hervorgebrochen, und zwar nicht zufällig blos in einer Gegend, sondern in mehreren Revieren. In allen diesen Fällen waren die Stangen völlig entnadelt und die Rosetten waren grösstentheils an der Spitze der äusserst schwachen, hin und her gebogenen Maitriebe, unterhalb der verkümmerten Spitzknospe, hervorgebrochen. Es war mir auffallend, dass hier die Scheidenknospen auffallend gegen die Rosetten zurücktraten; beide mögen also in Wechselwirkung stehen. — Uebrigens waren auch zweijährige Kiefern befressen und auch an diesen Rosetten erschienen.

nicht das Schwarzwild so stark decimirt, so würde man wenigstens über Spanner- und Eulenfrass nicht viel zu klagen haben. Da, wo noch ein Bestand von Schwarzwild im Freien gehalten wird, ist bei Beginn eines Frasses der Boden oft so stark umgebrochen, dass nicht eine Hand breit unberührt bleibt. So thätig sind die zahmen Schweine nicht, allein sie bieten doch einigen Ersatz.

Ist der Frass schon sehr umfangreich, so muss man noch sammeln lassen, und wo möglich im Tagelohn, natürlich auch da, wo man mit den Schweinen nicht mehr herumzukommen hoffen darf. Die Arbeit ist mühsam, weil Eule wie Spanner unter der ganzen Schirmfläche zerstreut liegen. Man kann sich aber auch manche Erleichterung dadurch verschaffen, dass man fleissig recognoscirt und die Leute immer an die geeignetsten Orte zuerst führt, sie über die Lagerung der Puppen unterrichtet u. s. f. Diese ist zuweilen sehr eigenthümlich und ihre Erforschung gewährt dann grosse Vortheile beim Sammeln. Sie liegen nämlich in ganzen Nestern beisammen, namentlich da, wo der Boden in Stocklöchern sehr locker und mit Holzerde angefüllt ist. Wer sich im Auffinden solcher Puppennester Fertigkeit verschafft, leistet unglaublich viel. Mit allen diesen Mitteln kann man gleich, wenn die Raupen von den Bäumen gekommen sind, anfangen. Hat man sofort nach dem Herabsteigen der Raupen Leute in Bereitschaft, so kann man mit dem Sammeln anfangen und dann erst den Schweinebetrieb folgen lassen; denn den Rest, welchen die Leute lassen, finden die scharfen Sinne des Schweines leicht auf. Das Suchen wird erschwert, wenn Schweine vorher den Boden umgebrochen haben.

Auch schon während des Frasses lässt sich, wenn das Uebel nicht zu grosse Ausbreitung erlangt hat, viel thun. Im schwachen Holze beginnt man mit dem Anprällen der Stangen, wenn die Räupchen nicht mehr spinnen (also von Mitte oder Ende Mai an). Muss man auf dem Boden sammeln lassen, so übersieht man viele Raupen, deshalb ist es besser, wenn man Säcke, Tücher u. dergl. unterbreiten lassen kann. Raupengräben, wie sie beim Spinner beschrieben sind, helfen nicht unwesentlich, da die Eule, besonders bei eintretendem Futtermangel, gut wandert; mit dem Prällen zusammen werden sie doppelt wirksam. Schonungen, die man mit den Händen absammeln lassen will, muss man vorher mit Isolirungsgräben umgeben, und auch aufpassen, wenn sich diese von aussen her mit Raupen füllen sollten, und dann vielleicht einen neuen Graben nach der am meisten gefährdeten Seite hin ziehen. Die Raupen gelangen hierher nur durch Ueberwandern, werden daher immer zuerst an den Rändern bemerkt.

Die Eule wird da, wo der Boden durch Holz gehörig gedeckt und geschirmt ist (wie in jungen Beständen), am meisten begünstigt. Man hat

deshalb empfohlen, den Unterwuchs herauszuhauen, um ihr dessen Schutz zu nehmen. Dies ist aber nicht zu rathen, denn ganz hindern kann man dadurch das Einwandern der Eule nicht; und wenn sie einmal eingekehrt ist, wird die Gegenwart eines schirmenden Unterholzes eher nützen als schaden, da es eine grosse Masse von Raupen, welche von den Oberständern spinnend sich herablassen, aufnimmt und deren Frass dann von dem werthvolleren Oberholze ableitet. Directe Versuche haben den Werth des Bodenschirmes ausser allen Zweifel gestellt. In der Forst- und Jagdzeitung 1860 (S. 66) wird die Behandlung eines 25—35jährigen, vollkommen geschlossenen, guten Kiefernbestandes, welcher von der Eule in zwei hintereinander folgenden Jahren vollständig entnadelt worden war, beschrieben. Es wurde deshalb eine Durchforstung in drei Abstufungen vorgenommen, nämlich ziemlich stark, mässig, gar nicht. In den undurchforsteten Beständen starben am wenigsten Stämme ab*). Das Streurechen ist während der Raupenperiode der fünfziger Jahre wieder hier und da angewandt worden, hat aber nirgends einen bestimmt nachzuweisenden Vortheil gebracht, und Oberförster Vogelsang erzählte mir von Beständen in Gemeindewaldungen, welchen kaum eine Nadel am Boden gelassen war, die am ärgsten von der Eule gelitten hatten.

Das Schmetterlingssammeln ist zwar anwendbar, aber am wenigsten wirksam. Man kann nämlich im schwachen Holze durch Anprällen bei trübem, kaltem Wetter die an den Stämmen sitzenden Schmetterlinge massenhaft herabstürzen; allein sie sind im Moose und in der Streu schwer zu sammeln. Bei warmem Wetter fliegen sie leicht auf.

IV) **Feinde** hat die Eule in grosser Zahl. Ich habe allein über 30 Arten Ichneumonen und mehrere Tachinen aus derselben erzogen. Letztere sind, nach Menge der Individuen gerechnet, von grosser Bedeutung. Ihre Larven verlassen die Raupen bald nach deren Herabsteigen, und noch im Sommer hat man die Fliegen, welche überwintern. Unter den Ichneumonen ist besonders Banchus compressus *Fabr.* bemerkenswerth, da er bald nach dem Herabsteigen der Raupen herausgeht und sich am Boden ein Tönnchen spinnt, welches von Unkundigen für Blattwespen-Cocon gehalten wird. Es ist grösser als das von L. pini und nach beiden Seiten verschmälert. Auf der schwärzlichen Grundfarbe markirt sich eine hellere Zone, wie ein Aequator. Die Raupen, welche im Juni schwarze Flecken zeigen, tragen gewöhnlich die Fliegenmaden in sich (wahrscheinlich haben sich die auswendig abgelegten

*) Gegen diese werthvolle Mittheilung ist durchaus nichts einzuwenden. Wohl aber möchte ich gegen einen anderen Satz Einspruch thun: „die entnadelten Stämmchen hätten im nächsten Frühjahre eben so lange und schöne Triebe gemacht, wie die verschonten". Man hätte wenigstens näher erklären sollen, wie dies zugegangen sei.

Eier hier entwickelt, und durch die von hier eindringenden Maden entstehen die Flecken) oder es sind hier Pilze eingedrungen. Viele Vögel suchen das Insect an den Bäumen und an der Erde; Hühner und Enten fressen die Puppen wie die Raupen, wenn man sie ihnen hinwirft, gierig. In Schlesien blieben inmitten des Kahlfrasses Horste frei, in welchen Ameisenhaufen waren (Verhandlungen des Schlesischen Forstvereins 1852). Unter den Vögeln sind die Drosseln wichtig, welche im Winter in Schaaren durch die Bestände ziehen und da, wo sie Puppen unter'm Moose spüren, einfallen.

XVI. Der Spanner oder Kiefernspanner.

Fidonia (Bupalus *Leach.*) piniaria *L.* (Taf. IV. Fig. 4.)

Die zu den Spannern zählende Familie Dendrometridae nach v. Heinemann: Costalrippe der Hinterflügel aus der Wurzel entspringend, die vordere Mittelrippe nicht oder nur auf kurze Strecke berührend und sich weit vor der Ecke der Mittelzelle davon entfernend.

Gattung Fidonia *Tr.*: Stirn flach, anliegend beschuppt. Fühler des ♂ kammzähnig, selten sägezähnig mit Wimperpinseln oder einfach gewimpert. Beine und Hinterschienen kurz. Flügelsaum gerundet, ganzrandig, selten an den Hinterflügeln schwach gewellt, Spitze der Vorderflügel abgerundet. Vorderflügel mit elf Rippen, Rippe 5 der Hinterflügel schwächer oder fehlend.

F. piniaria *L.* Falter: Flügelspannung 30—38 mm. Fühler des ♂ (Fig. $4^{F.}$ ♂) bis dicht vor die Spitze kammzähnig, die des ♀ (Fig. $4^{F.}$ ♀) nicht gekämmt, borstenförmig. Farbe und Zeichnung (s. Abbildung). ♂ Grundfarbe weissgelb, mit breitem, dunkelbraunem Saum und einigen unregelmässigen dunkelen Binden im lichten Felde. ♀ roth- oder orangebraun, mit mehr verwischter Zeichnung. Bei beiden Geschlechtern die Franzen weiss, an den Rippen braun. Saumlinie unbezeichnet. Die Unterseite der Flügel ist heller, als die Oberseite, mit verschiedenen Flecken und lichtem Längsstreif auf den Hinterflügeln. — In der Ruhe und selbst in copula tragen sie die Flügel aufgerichtet. Die grüne, weiss- und seitwärts auch gelbgestreifte Raupe (Fig. 4^{L}) unterscheidet sich von allen schädlichen grünen Raupen dadurch, dass sie nur 10 Füsse und einen grünen Kopf hat. Die Puppe (Fig. 4^{P}) Anfangs grün, später dunkelbraun (oft bis zum Auskommen grün bleibend), mit einspitzigem After, sonst, bis auf die geringere Grösse, der Eulenpuppe sehr ähnlich. Die Eier*) grün, glatt, klein, an den Nadeln, 2—12 in einer

*) Ausgekrochen sind sie weiss, perlmutterglänzend, am Ende aufgebrochen. Die von Ichneumonen verlassenen graugrün, mit feinem Löchelchen. — Die Ichneumonen der Puppen (meist Anomalon biguttatum *Grav.*) hinterlassen ein rundes Loch oben an der Hülse. Im Jahre 1867 zählte ich an 350 eingesammelten Puppen (aus einem grossen Frasse) ca. 50 Falter (fast gleich viel ♂ und ♀) und 50 Ichneumonen. Also waren 250 Puppen an anderen Krankheiten gestorben. Unter den Faltern waren Individuen von kaum 26 mm. Flügelspannung. Der Ichneumon war mir sehr interessant, da ich ihn früher, so lange mir kein grosser Spannerfrass vorkam, nur selten fand (Ichneumon. d. Forstins. I. S. 88). Meist hatten die gezogenen Stücke unter 13 mm., waren also auch etwas verkümmert. Sollte seine Entwickelung nicht der des nahe

Reihe. Der Koth (Fig. 4^K) klein, unregelmässig, eckig. — Der Spanner fliegt im Juni oder Mai. Männchen wie Weibchen sind sehr beweglich und fliegen beim stärksten Sonnenschein schnell und gleichsam taumelnd, am liebsten in geschlossenen Beständen, die zugigen Randhölzer meidend. Die Räupchen erscheinen in der Regel erst im Juli, ihr Frass wird erst im August bemerkbar. Im September sieht man sie häufig an Fäden, wie zum Vergnügen, sich vom Baume herabspinnen und wieder hinaufwinden. Im October und November sind sie ausgewachsen und begeben sich unter das Moos zur Verpuppung; jedoch findet man auch noch im November, selbst im December, Raupen oben oder unter dem Moose, die sich eben durch Zusammenziehen zur Verpuppung vorbereiten, gerade wie bei der Eule. Die Puppen liegen, so wie die der Eule, überall unter dem Schirme der Bäume zerstreut, oft auch, wenn Bodenbedeckung fehlt (z. B. auf abgeplaggtem Boden), im Boden.

Verbreitung, Frass, Reproduction. Eulen- und Spannerfrass wirken sehr verschieden auf die Kiefer. Während dieser Baum nach einem Eulenfrasse die äussersten Anstrengungen machen muss, um sein Leben zu fristen, in diesem Kampfe seinen ganzen Reproductions-Apparat in's Feuer führt, dann aber endlich, nach vielen Versuchen einer Neuwipfelbildung, mannigfachen entstandenen und wieder ausgeheilten Verzweigungsfehlern u. dergl., siegt, so reagirt er auf den Spannerfrass nur wenig, und würde, wenn nicht Boden und Witterung in Deutschland so veränderlich wären, oder Frass-Wiederholung einträte (s. nachher) — was allerdings bei Spanner selten —, oder Käfer sich einfänden, ohne sonderliche äussere Folgen siegreich aus dem Kampfe gehen. Dass dies nicht immer geschieht, suche ich hauptsächlich in jener Veränderlichkeit. Sie trat in Norddeutschland am Ende der 50er und in den 60er Jahren so grossartig hervor, dass wir, trotz der unangenehmen Berührung, welche die Staatskassen dadurch erfuhren, uns doch zu wichtigen, dadurch erlangten Belehrungen gratuliren müssen. Auch materiell haben wir dadurch gewonnen, dass wir künftig vorsichtiger in der Prognose sind. Wie viel die Eigenthümlichkeit der geographischen Verbreitung während dieser Katastrophe dazu beigetragen hat, abnorme Verhältnisse herbeizuführen, können wir nur ahnen*).

---

verwandten circumflexum ähnlich sein? Ich fing ihn mehrmals im Herbst und vermuthe, dass er dann die Raupen der piniaria ansticht und während der Ueberwinterung in die Puppe übergeht. Kommt dann biguttatum früh aus, so sucht er sich vielleicht andere Raupen und bekommt so eine Doppel-Generation. Ueberwinterung von Raupen ist wohl noch nicht beobachtet. Im Mai 1868 fand ich eine einzige in einem vom Spanner im Jahre 1867 kahl gefressenen Orte beim Zainhammer. Sie war nicht einmal ganz ausgewachsen.

*) Den ersten Anfang machten die nördlichsten Gegenden in Pommern und Mecklenburg. Im Anfange der 60er Jahre verbreitete sich der Frass nach allen Seiten, am bestimmtesten und massenhaftesten in südlicher Richtung. Bei Neustadt kam der Spanner erst 1864 an, verschwand hier aber schon 1865. Im Jahre 1867

Den Schlüssel zur Erkenntniss liefern die Frasszeit und die Frassdauer. Während die Eule am frühesten im Jahre auftritt, hat die Natur den Spanner für den Herbstfrass bestimmt, etwa so, wie die pudibunda für die Buche. Die Folgen, namentlich bezüglich der Frassdauer, suche ich in fünffachen Erscheinungen.

1) Mussten die Raupen, da sie bis in den Winter fressen*), an Härte sich gewöhnen, gegenüber der a priori weichlich zu bezeichnenden Eule.

2) Liesse sich aus dieser Widerstandskraft der Raupe auch die längere Dauer einer Frassperiode erklären, aber, da Wanderung besonders beim Spanner hervortritt, mit allmäligem Fortrücken; schliesslich konnte aus Erschöpfung des Bildungstriebes während einer vieljährigen Dauer — wieder abstract genommen — die seltnere Wiederkehr einer Spanner-Periode deducirt werden**).

3) Musste auch ein Spätfrass, verbunden mit eigenthümlichem Frassmechanismus (mehr Skelettiren nach Art des Blattwespen-Frasses, als Kahl-

---

trat unerwartet wieder ein Halbkahlfrass hier ein und dauerte theilweise 1868 fort. Ich muss hier wieder an die Pilze erinnern. Wenn diese immer die alleinige Ursache des Todes, also primäre Erscheinungen wären, dürfte eine Spanner-Periode, gegenüber der stets kurzen Periode der Eule, nicht so lange dauern.

*) Im Jahre 1864 beobachtete ich dies bei uns mit grösster Sicherheit. Im December waren noch Raupen auf den Nadeln, und wenn sie auch bei — 6° C. erstarrten, so lebten sie im Zimmer wieder auf, starben aber draussen, als die Kälte zunahm.

**) Bekannt ist in unserem Jahrhundert nur die eine grosse Spanner-Katastrophe der 60er Jahre geworden, während wir von der Eule wenigstens 3—4 derselben, von der Nonne noch mehr und vom Spinner noch viel mehr nachweisen können. Im Texte bin ich von den an totalem Kahlfrasse gesammelten und in der „Waldverderbniss“ (I. p. 165—178) umständlich beschriebenen Erfahrungen ausgegangen. Später (1867 bis 1869) habe ich auch Halbkahlfrass (beim Zainhammer) in der Nähe beobachten können. Im Nachjahre (1868) ergrünten die etwa 60jährigen Kiefern zwar wieder, aber die Triebe blieben auch hier zurück, und untere Aeste litten mehr als Wipfel, namentlich an den unterdrückten Stämmen, welche man auch wegen ihrer geringeren Höhe leicht von unten vergleichen konnte. Merkwürdig, dass trotz Dürre ein Vertrocknen nicht vorkam, was wohl den günstigen Verhältnissen des Bodens, der in der Umgebung der Raupenhölzer Buchen trägt, zuzuschreiben ist. Indessen kränkelten auch im Jahre 1860 viele Stämme, und an den unterdrückten sah man nur einzelne Nadelbüschel — oft nur Halbtriebe. Solche Stämme waren die Zielpunkte der Käfer. Während in den Kahlfrassbeständen in den früheren Jahren Hylesinus äusserst verderblich war, erschien er in den Halbkahlfrass-Orten nur sporadisch, und nur piniphilus erregte hier Besorgnisse. Die von ihm befallenen Kiefernstämme mussten eiligst gefällt werden, um die weitere Verbreitung des Frasses zu verhüten. Merkwürdig, dass Kienwipfel, welche sich seit dem Nonnen-Frasse reichlich hier eingestellt hatten, mehr litten, als volle Wipfel; unter ihnen fanden sich die meisten Todten!

fressen), die phytologischen Erscheinungen erklären: ungestörte Vollendung der Spitzknospen, langsames Einschlafen der Nadeln, welche oft noch den ganzen Winter, wenn auch nur als gebräunte Mittelrippen am Baume bleiben.

4) Fehlte deshalb der Grund zu einer abnorm angeregten Reproduction selbst bei totalem Kahlfrasse; Scheidenknospen fehlen ganz und Rosetten erscheinen sehr sparsam, dann aber im Frassjahre selbst. Auffallendere Veränderungen treten erst im Nachfrassjahre ein. Die Maitriebe erscheinen dann um ganze 3—4 Wochen später und erlangen nur die Hälfte ihrer normalen Länge. Noch im Juli machen sie sich so wenig bemerklich, dass der Bestand von Weitem mehr braun als grün aussieht. Die neuen grünen Nadeln bekommen im Winter rothe Spitzen, und man kann dies nur von Frost (oder Pilzen?) herleiten, der die noch weichen Theile betroffen hat.

5) Die Holzbildung im Innern ist weniger gestört als bei anderem Raupenfrasse und zeigt erst im Nachfrassjahre auffallende Decrescenz. Wahre Harzketten, wie sie Eulenfrass so auffällig bietet, fand ich nie, wenn auch in besonders schwachen Ringen ungewöhnliche Vermehrung derselben (Waldverderbn. I. Taf. 13, Fig. 9). Vervielfältigung einer Jahresschicht, wie sie das. Fig. 17 (Taf. 13) zeigt, ist gewiss das Resultat irgend einer Complication.

II) **Bedeutung und Vorhersage.** Die vieljährige Dauer einer Frassperiode, wenn sie auch nicht immer dasselbe Revier betrifft, ist für die Verwaltung die unangenehmste Erscheinung, weil grössere Waldungen dadurch andauernd beunruhigt werden. Im Uebrigen bietet das Bild, welches ich vom normalen Verlaufe eines Frasses entworfen habe, keine grosse Besorgniss. Frühere Schriftsteller, welche den Spanner erst hinter der Eule folgen lassen, sind auch wohl davon ausgegangen. Wenn diese Schätzung bei der letzten Katastrophe in Deutschland nicht zutraf, wie schon Eingangs erwähnt, so lag dies in Nebenumständen, welche nicht überall da zu sein brauchen. Nämlich 1) kamen ungewöhnlich ungünstige Bodenverhältnisse vor, wie im Regierungsbezirk Cöslin die durch Plaggenhieb entstandenen; 2) die Wirkung grosser, zusammenhängender Kiefernbestände, welche den Schmetterling von den zerstreuten Feldhölzern der Privaten ableiteten und in seiner Fortpflanzung begünstigten; 3) waren Schwächungen — sowohl im Boden, wie in den Beständen — von den 50er Dürrjahren her zurückgeblieben und begünstigten das Insect; 4) kam noch eine trockene Zeit im Juni und Juli des Jahres 1865 hinzu, welche äusserst verderblich für die in der Reproduction begriffenen Bestände wirkte und u. A. das grosse Revier Himmelpforte traf, in welchem nach dem Frassjahre 1864 die schwachen Triebe eben sich bildeten und nun plötzlich vertrocknen mussten. Auf diesen schwachen Trieben beruhte das ganze Leben des überdies schon entkräfteten Baumes. Ersatz- (Scheiden-) Triebe, die uns nach Eulenfrass zu Gute kommen, fehlen

ja! Ich selbst war, von allen Erfahrungen früherer Jahre entblösst, nicht im Stande, alle diese Chancen zu übersehen, und konnte am wenigsten den zuletzt genannten Umstand — das Vertrocknen — in Rechnung ziehen. Meine Prognose, die ich also z. B. im Jahre 1863 und 64 zu den Acten gab und hier und da drucken liess, musste daher auch öfters getäuscht werden, während sie in anderen Revieren, wo jene Nebenumstände zum Theil nicht mitwirkten, oder durch günstigere (Boden-) Verhältnisse neutralisirt wurden, der Frass später eintrat, u. s. f., richtig zutraf, wie in den Neustädter und den zunächst nördlich gelegenen Forsten. Dass in den letzteren nicht einmal Spiesse, die zwar nicht gefährlich, aber doch sehr störend sind, vorkommen, weiss ich nach reichlicher Besichtigung derselben in den auf den Frass folgenden Jahren. Bei der Prognose kommt in Betracht, welche Art von Secundärleiden in den Nachjahren hervortreten. Im Anfange der 60er Jahre, als ich die grossen vom Spanner befallenen, ganz kahl gefressenen Reviere (Himmelpforte, Boytzenburg etc.) sah, fand ich den Hylesinus in voller Thätigkeit. Dagegen erschien dieser in den Neustädter Revieren nur sporadisch und nur der Stangenrüsselkäfer war allgemein verbreitet, glücklicher Weise nur in den unterdrückten Stämmen. Man konnte deutlich den Käferanflug von 1867 und 1868 unterscheiden. Im Frühjahre 1869 waren die Stämme vom ersteren beinahe todt, die 68er Nadeln schon sämmtlich trocknend und blass-grün; vom 68er Anfluge waren die Nadeln zwar noch grün, am Ende der Triebe aber kurz (oder Bürstennadeln), die Safthaut war am Wipfel noch ganz gesund und zeigte nur die Käfergänge, am unteren Stammende war sie schon braunfleckig.

Endresultat: Man muss ganz besonders beim Spannerfrasse vorsichtig mit der Vorhersage sein. Keinesfalls darf man, bloss weil Kahlfrass entstanden ist, gleich zur Axt greifen. Man muss abwarten, was das nächste Jahr bringt, ob Frasswiederholung etwa die Sache schlimmer macht, Käfer sich einfinden u. s. f. Auch dann muss man Anfangs mit Durchplänteru — aber nicht zu spät — sich begnügen und sehen, ob nicht wenigstens so viele Stämme zu retten sind, dass aus denselben oder unter denselben durch künstlichen Anbau sich ein neuer Bestand herstellen lässt, oder der alte wenigstens nicht mit einem Male auf den Markt kommt. Eine besondere Rücksicht erfordert noch die Zapfenernte.

III) **Begegnung.** In keinem Falle ist vor dem Winter etwas kräftig Wirksames auszuführen, da sich die Raupen wegen des Spinnens nicht abklopfen lassen und Raupengräben, wegen der mangelnden Wanderlust der Raupen, nicht anwendbar sind. Sowie aber die Raupen von den Bäumen herunter sind, muss womöglich der Eintrieb der Schweine erfolgen. Diese nehmen die Spannerraupen und Puppen ebenso gern an, wie die der Eule,

und brechen überall danach. Durch Sammeln würde man nur einen geringen Theil bekommen, da die Puppen zerstreut liegen. Die meisten Raupen kriechen nicht am Stamme herunter, sondern lassen sich an Fäden von den Zweigen und Nadeln herab; theils gehen sie gleich an der Stelle unter das Moos, oder sie werden auch vom Winde mit ihren Fäden weggeweht. An dem Brechen der Schweine erkennt man die Stellen, wo sie liegen. Im October werden Massen oft vom schlechten Wetter berührt, sie kriechen dann am Stamme herab, diesen grün überziehend und dann sterbend. Entblössungen oder Verwundungen des Bodens (durch Rechen und Plaggen) in den Beständen, die man etwa zum Zwecke der Vertilgung vornehmen möchte, sind hier, wie überall, mehr schädlich, als nützlich.

Feinde. Dieselben, wie die bei der Eule genannten. Besonders thätig beim Puppensammeln sah man in Pommern die Drosseln. — Pilze wirken auch hier als Feinde des Insectes mit, jedoch nicht so regelmässig und so häufig. Wie wäre es sonst denkbar, dass der Spanner in Norddeutschland viele Jahre hinter einander (60er!) in ungeschwächter Kraft hätte bestehen können, ganz im Gegensatze zur Eule, welche stets nach wenigen Jahren wieder verschwindet, und zwar, wie es scheint, stets durch Pilze aufgerieben. Das Jahr 1864 zeigte mir dies unwiderleglich. Trotz Kälte, welche an und für sich schon die Raupen hätte tödten sollen, blieben sie im December an den Zweigen frisch, bis die Nachtfröste auf 12° C. stiegen und sie jetzt erst tödteten (Waldverderbniss I. 167).

XVII. Die Kiefern-, Fichten- und Tannenwickler

kommen zwar auch in älteren Kiefern-, Fichten- und Tannenbeständen vor; indessen sind sie viel häufiger in den jungen Orten oder auf dem Unterwuchse, und sie wurden deshalb bei den Culturverderbern ausführlicher erwähnt (s. S. 73 bis 82).

XVIII. Der graue Lärchenwickler.*)

Steganoptycha pinicolana *Zll.*

Die zu den Wicklern gehörige Gattung Steganoptycha *HS.*, welche v. Heinemann als Untergattung von Grapholitha (deren Charakteristik S. 75)

*) Durch Forstinspector Davall zu Vevey unter die Forstinsecten eingeführt (Schweizer Forst-Journal red. von Walo v. Greyerz Nr. 11 vom Jahre 1857). Er beobachtete ihn in Wallis und Engadin und theilte mir Schmetterling und Puppe nebst manchen mündlichen Notizen freundlichst mit. Verwechselungen dieses Insectes mit anderen können wohl kaum vorkommen, besonders wenn man es auf der Lärche, wo nur noch die Lärchenmotte (s. No. XIX.) häufig frisst, findet. Der (zuerst von Zeller richtig bestimmte) Falter ähnelt allerdings manchen anderen und ist auch

nimmt: Mittelast der Hinterflügel gegen seinen Ursprung gebogen, daselbst dem Aste 4 genähert, oft aus einem Punkte mit ihm entspringend. Ast 3 und 4 der Hinterflügel auf gemeinschaftlichem Stiele. Ast 7 und 8 der Vorderflügel ungestielt. Ast 10 der Vorderflügel entspringt näher an Ast 9 als an Ast 11. Palpen klein, Vorderflügel ohne sichelförmige Spitze; die des ♂ ohne Umschlag. Fühler des ♂ ohne Ausschnitt.

St. pinicolana *Zll.* Falter etwas grösser, als der Harzgallenwickler (resinella), 18—20 mm. Flügelspannung, Länge 9—10 mm. Vorderflügel lang gestreckt, glänzend hellgrau, braun gegittert, der in der Flügelmitte in spitzem Winkel vortretende Rand des Wurzelfeldes, eine schräge Binde aus der Mitte des Vorderrandes und ein unbestimmter Fleck vor der Spitze dunkelbraun. Franzen grau mit 2 unbestimmten Augenpunkten. Färbung übrigens sehr veränderlich, bisweilen stark weiss gemischt, bisweilen ziemlich gleichmässig grau bestäubt, auch die Zeichnung variirt. Hinterflügel ziemlich breit und etwas zugespitzt, bräunlich grau mit hellgrauen Franzen. (Abbildung in Waldverderbniss II. Taf. IV. Fig. 8). — Raupe (nach Davall) 8—9 mm. lang, schwärzlich, je jünger, desto dunkler, ausgewachsen in's Schwarzgrüne spielend (besonders Bauch- und 2 Seiten-Längsstreifen). Kopf- und Nackenschild, wie gewöhnlich, glänzend schwarz. Die Puppe 8 mm., braun, auf dem Rücken der Hinterleibsringe mit Querreihen kleiner, rückwärts gerichteter Stacheln zum Hervorschieben aus den versponnenen Nadelbüscheln. Als Lärcheninsect wohl schwerlich zu verwechseln. Flug im Juli. Die Eier werden dann wahrscheinlich in der Nähe der Knospenpolster der Nadelbüschel abgelegt. Die Larven entkriechen im nächsten Mai und zeigen sich fressend zuerst im Innern der Nadelbüschel. „Sein Gespinnst macht das Insect auf die Aeste, in die Risse der Rinde etc. Zur Anfertigung desselben verwendet es trockene Nadeln und deren Reste“ (Davall). Die Verpuppung erfolgt Ende Juni. Der Frass verräth sich durch Röthung der Wipfel, so dass man die ange-

---

früher schon bekannt gewesen, aber verwechselt worden. Ich glaube das Insect jetzt auch hier erzogen zu haben. Leider verunglückte das einzige Stück beim Tödten, zeigte mir aber wenigstens in einem Flügel die Nüancen und die Vertheilung der Farben wie beim Davall'schen Stücke. Auch stimmte die Puppenhülse vollkommen mit der Davall'schen. Die Raupe war gegen 9 mm. lang und grau, mit getheiltem, schwarzem Nackenschilde. Ich entnahm sie von einer jungen Lärche unseres Forstgartens am 1. Mai 1861. Sie war ausgewachsen, denn, als ich sie zu Hause auf einen Lärchenzweig setzte, kroch sie gleich in das Innere eines Nadelbüschels. In den nächsten Tagen hingen noch kleine Kothstückchen an den Nadeln, aber die Raupe liess sich nicht mehr sehen, und nach einigen Tagen schimmerte auch das die Nadeln zu einem dichten Cylinder verklebende, weisse Gespinnst durch; man könnte es nach seiner Dichtigkeit einen Cocon (6—7 mm.) nennen. Am 25. Mai war die Puppenhülse (wie bei Davall) hervorgeschoben, und der Falter sass daneben. Hinsichtlich der Entwickelungszeit sind mir nur Schlüsse erlaubt. Wahrscheinlich überwinterte das Insect als Ei, und das Entkriechen des Räupchens erfolgte so früh, dass es bis zum Anfange des Mai schon ausgewachsen war. Im Freien würde die Flugzeit wohl etwas später eingetreten sein, da der Aufenthalt im gleichmässig erwärmten Zimmer jedenfalls die Entwickelung etwas beschleunigt hat, während die mittlere Temperatur für den Mai im Freien 14° C. ist und in dem beispiellos rauhen Frühjahre 11° gehabt hat, war sie bei mir im Zimmer wenigstens 16° C. Dieser Lärchenwickler würde also einen interessanten Beitrag zur Vergleichung eines und desselben Insectes hinsichtlich seiner Entwickelung in der Ebene und im Alpengebirge liefern.

griffenen Bestände schon in weiter Ferne erkennt (Davall). Reproduction noch im Frühjahre.

Bedeutung und Begegnung. Zuerst in den Schweizer-Alpen und von da weiter südlich (namentlich häufig in der Lombardei u. s. f.) beobachtet, in Deutschland und weiter nördlich (sogar bis Russland nach Baron Nolcken) nur einzeln. Im Wallis und Engadin bewohnt es die Einhänge der Thäler, und zwar in einem ca. 300$^{m.}$ breiten Waldgürtel, welcher 400$^{m.}$ über der Thalsohle beginnt. Vorzugsweise werden Lärchen und, wie es scheint, mehr das hohe Holz befallen. Davall fand das Insect auch auf Fichten, aber hier schon verpuppt, und vermuthet, dass die Raupe hierher wegen Futtermangels gewandert sei, ebenso wohl auf Arven, auf welchen Prof. Frey von Zürich sie im Engadin gesehen haben will.

Ein sehr schädliches Forstinsect, welches wegen des schönen und sonst schon vielfach durch schlechte Wirthschaft gefährdeten Baumes doppelt wichtig wird. Davall fand an den gefressenen Bäumen auch ganze Nadelbüschel braun, an welchen man kleine schwarze Pilze bemerkte. Vertilgungsmittel lassen sich nicht mit Sicherheit angeben. In den schwer zugänglichen, menschenleeren Localitäten würde es schwer auszuführen sein, wollte man Larven und Puppen zerstören. Im Jahre 1857 scheint das Insect durch die ungewöhnliche Dürre, welche im Walde überall Schaden that, begünstigt worden zu sein.

Mit dem Einschlage des gefressenen Holzes darf man sich um so weniger übereilen, als die Lärche mehr Regenerationskraft besitzt, als die übrigen Nadelhölzer, und namentlich der Frass dieses Wicklers nur einige Wochen dauert, während er bei der Lärchenmotte im Herbst und im Frühjahre wüthet. Dies bestätigt sich auch durch Davall's Bemerkung: „Au milieu d'Août j'eus occasion de revoir des forêts qui avaient été attaquées et sur lesquelles il n'y avait à la fin de Juin plus trace de verdure. Je reconnus alors que la seconde sève avait fait surgir de nouvelles feuilles, de tous les bourgeons à peu près."

XIX. Die Lärchen-Minirmotte.

Coleophora laricella *Hbn.* (Tinea *laricinella Bechst., Ratz.)*

Die zu den Tineen gehörige Familie Coleophoridae nach Zeller: Flügel des ♀ ebenso entwickelt, wie die des ♂. Kopf glatt behaart. Vorder- und Hinterflügel lanzettlich mit sehr langen Franzen. Wurzelglied der Fühler verdickt und verlängert, mit mehr oder weniger langen Schuppenhaaren. Unterseite der Geiselglieder mit sehr feinen, kahlen Längsstrichen. Die lebenden, ruhenden Thiere strecken die Fühler völlig horizontal aus, was keine der verwandten Gruppen (mit Ausnahme der Plutelliden) thut. Flügel-

geäder ohne Auszeichnung. Färbung der Vorderflügel hat die Eigenthümlichkeit, dass die Zeichnungen (Linien und Streifen) dem Aderlauf folgend sich nie zu Querlinien oder Binden gestalten. — Die 16füssigen Raupen ähneln denen der ächten Sackträger unter den Tineen. An Blättern sind sie Minirer und bewohnen ein röhrenförmiges Haus, was sie mit sich herumtragen und zur Verwandlung am Kopfende anheften, um aus dem Schwanzende als Falter hervorzukommen. Beim Auskriechen kommt die Puppe der Coleophora nicht aus der Röhre, sondern bleibt verborgen, so dass kein äusseres Merkmal verräth, ob der Sack noch bewohnt oder schon verlassen ist, während bei den ächten Sackträgern die Puppe beim Auskriechen des Falters hervordringt. Die Puppen der Coleophoren zeichnen sich bedeutend durch Verlängerung der Flügel-, Fühler- und Beinscheiden aus.

Gattung Coleophora *Zll.* charakterisirt durch die Kennzeichen der Familie.

Coleophora laricella *Hbn.* Eine der kleinsten Arten. Flügelspannung kaum 9 mm. Vorderflügel bräunlichgrau, schwach glänzend, ziemlich breit, Franzen ohne Glanz. Hinterflügel dunkler grau, ihre lanzettliche Zuspitzung beginnt vor der Mitte. Kopf, Rücken und Halsschild bräunlich grau, ebenso die einfarbigen Fühler des ♂; Fühler des ♀ hell und dunkel geringelt. Wurzelglied der Fühler doppelt so lang als breit, erstes Glied der Geisel schwach verdickt. Unterseite einfarbig, hell bräunlichgrau. ♀ gewöhnlich etwas kleiner als ♂, mit kaum vorragendem Legstachel. (Abbildung Ratz. Forstins. II. Taf. XV. 3.). Räupchen einfach dunkelgrau. Die sehr kleinen, punktförmigen, aber sehr zierlich (ähnlich denen der Eule) gerippten Eierchen sind dottergelb und liegen zerstreut an den Nadeln der Lärche, meist auf jeder Nadel nur 1 (Oberforstsecretär Reissig vergleicht das Ei in seiner vortrefflichen Monographie der laricella*) mit einem mikroskopischen Törtchen). Leicht erkennt man das Insect an seinem Vorkommen und Leben. Die kleine Motte fliegt im Mai, im Gebirge erst im Juni, und zwar bei Tage. Nach 6—8 Tagen verfärbt sich das Ei schon in Grau, und bald darauf kriecht das Räupchen aus, um sich an der Stelle des Eies in die Nadel einzubohren. Es fängt hier gleich an zu miniren, schreitet aber anfänglich so langsam vor, dass erst nach mehreren Wochen die heller gefärbte Mine mit dem durchschimmernden Räupchen die ganze Nadelbreite einnimmt. Die Eierschale schrumpft wenig ein, und auf der ihr entgegengesetzten Nadelseite kommt ein hellgrüner, in Weiss verlaufender Fleck zum Vorschein, in dessen Mitte ein bräunlicher Punkt die Stelle des minirenden Räupchens bezeichnet. Erst gegen Mitte des Septembers, wenn die Nadeln schon zum Abfallen sich vorbereiten, erscheinen sie auf 4 bis 7 mm. Länge vollständig ausgehöhlt und hier weisslich. Das Vorgefühl der Ueberwinterung treibt das Räupchen nun zur Anfertigung des Sackes. Es

*) In Danckelmann's Zeitschrift f. Forst- u. Jagdwesen. I. Bd. 1869, S. 129 u. f.

streckt sich in dem ausgehöhlten Theile der Nadel lang aus und, den Kopf nach unten gerichtet, schneidet es hier die Nadel, welche auch an der Spitze eine (Koth-)Oeffnung behält, ringsum ab; es wandert von jetzt an, aus der Schnittöffnung mit Kopf- und Brustringen hervorkommend, frei umher. Die Räupchen kriechen endlich unter jenem Schutze, der braun geworden ist und die Grösse und Form eines kleinen Gerstenkornes hat, bis zu den mit Flechten bewachsenen Aesten oder bis zu den Rindenrissen des Stammes, und sitzen hier, meist mehrere dicht neben einander. Im Frühjahre kommen sie aus ihren Schlupfwinkeln hervor und wandern wieder auf die Weide. Wenn im April die Nadeln nur eben mit ihren Spitzen aus den Knospen hervorgucken, sieht man schon die kleinen, grauen Säckchen, die man eher für angewehte Streu als für Raupenwohnungen halten würde, an ihnen sitzen (s. umstehende Fig.). Reisst man sie los, so bemerkt man das Loch, welches das Räupchen in die Nadel gefressen hat, oder das Thierchen ist auch wohl schon halb in die minirte, halb weisse Nadel hineingekrochen und muss mit Gewalt herausgezogen werden. Die Raupe wandert nach Bedürfniss von Nadel zu Nadel, so dass eine einzige eine ziemliche Anzahl Nadeln beschädigt. Reissig l. c.: „Um die Mitte April hat die Larve an Grösse so zugenommen, dass ein grösserer Sack nothwendig wird. Diesem Bedürfniss wird dann auf interessante Weise abgeholfen. Die Larve verbindet das vordere Ende des alten Säckchens an dem Eingangsloch einer eben erst rein ausgehöhlten Nadel mit dieser, wobei das erstere auf den oberen Theil der letzteren zu liegen kommt. Darauf schneidet sie, von ihrem alten Kleide aus, die neue Nadel rundum ab und hat nun zu diesem ein gleich grosses, neues Haus gewonnen. Beide sind wie zwei Finger eines Handschuhes mit einander verbunden, und es bleibt nur übrig, sie der Länge nach aufzuschneiden und seitlich mit einander zu verbinden, um sie zu einem Sack von doppeltem Umfange zu vereinigen, ein Geschäft, welches die Larve mit grosser Geschicklichkeit nach und nach bewerkstelligt. Dieses mühsame Geschäft nimmt mehrere Tage in Anspruch. Während desselben sieht man die Larven mit zwei, theilweise vereinigten Säcken das Minirgeschäft nebenbei verrichten, und man glaubt bei oberflächlichem Anblick, jedesmal zwei Larven an einer Nadel vor sich zu haben. — Gegen Ende April ist die Larve völlig erwachsen und verpuppt sich, wie bekannt, im Innern des an eine Nadel befestigten Sackes." — Beim Auskriechen des Falters, welches Mitte Mai, nach Witterung und Klima früher oder später erfolgt, schiebt sich die Puppenhülse ein wenig aus dem Säckchen hervor.

Bedeutung und Begegnung. Holz bis 40 oder 50 Jahren, an welchem die untersten Zweige noch nicht zu weit von dem Boden entfernt sind, ist ihr am liebsten. An junge, noch nicht ausgeästete Lärchen, oder an sehr alte und hohe Bäume, welche der Schmetterling nicht bequem umschwärmen kann, geht er nur sporadisch. Sonnige, warme, nördlich oder östlich geschützte Lagen, besonders auf armem, flachgründigem, oder durch Streurechen entkräftetem Boden, zieht die Motte den Mitternachtsseiten und dem guten Boden vor. Sie ist in der Ebene, wie im Gebirge, und geht in letzterem sogar bis in die rauheren Lagen. Reissig beobachtete sie bis

ca. 600—700 m. Meereshöhe. Ob sie in den Schweizer-Alpen höher geht, oder sich wohl gar beim Frasse der pinicolana betheiligt, darüber wissen wir noch nichts Zuverlässiges.

Die Lärchenmotte ist sehr schädlich, da sie sich immer weiter verbreitet und auf den für die Lärche oft nicht passend gewählten Standorten oder an pilzkranken Stämmen oft so vermehrt, dass die jungen Bestände sehr kränkeln. Zweimal im Jahre, im April und Mai, wo eine Raupe in wenigen Stunden ein ganzes Nadelbüschel verdirbt, und wieder im Nachsommer, sieht man den Lärchen den Frass an der Weiss-, Gelb- und Braunfleckigkeit der sonst so schönen Benadelung schon aus der Ferne deutlich an. Fast ist es wahrscheinlich, dass das weitverbreitete, massenhafte Auftreten der Lärchenmotte die Lärche für die nachtheiligen Einwirkungen des Lärchenpilzes (Peziza Willkommi *R. Hrtg.)* besonders empfänglich macht.

Vorbauung wird vielleicht bewirkt durch passende Erziehung der Lärche, allerdings ein waldbauliches Fragezeichen für die meisten nicht alpinen Standorte. Allenfalls kann man sagen: Ur- und Uebergangsgebirge, namentlich durchlassender Thonschiefer und Grauwacke und leicht verwitternder Granit, auch die kräftigeren Abänderungen der Sandsteingebirge und humoser, nicht zu bindiger Lehmboden, sowie die Untermischung der Lärche mit andern Hölzern, besonders Fichten, Tannen und Buchen, sichern etwas gegen Anfälle der Lärchenmotte. — Vertilgungsmittel: Am ersten würde man noch auf einigen Erfolg rechnen können, wenn man über Winter die Rindenritzen, die, wie die Nonnenvertilgung lehrt, nicht unzugänglich sind, reinigte, oder wenn man im April und Mai die an den Nadeln leicht auffallenden Säckchen zerquetschte. Beides lässt sich aber im Grossen, der Kostspieligkeit wegen, nicht ausführen. In kleinen Anlagen sollte man jedoch diese Mittel anzuwenden nicht unterlassen, um sich den schönen Baum in vollem Glanze zu erhalten. Durchforstungen vertilgen eine Menge Brut, wenn man die gefällten Stämme vor dem April abfährt.

Naturhilfe ist auch hier oft wirksam. Thiere, welche die Motte verfolgen, giebt es zwar nicht viele, aber sie sind desto wirksamer, je individuenreicher sie auftreten, wie die zahllos bei uns überwinternden Meisen, Spechtmeisen, Baumrutscher und Goldhähnchen, welche in grossen Schwärmen nach den mottenfrässigen Lärchen ziehen und die kleinen Säckchen mit ihren feinen Schnäbelchen hervorholen. Auch können gewisse Perioden des Lebens der Lärchenmotte verderblich werden. Erstens ist der ungemein kleine und schwächliche Schmetterling, noch dazu, da er in einer Zeit fliegt, wo Spätfröste gewöhnlich sind, sehr empfindlich. Im höheren Gebirge werden um diese Zeit oft Millionen vernichtet. Zweitens leiden die Räupchen, die tüchtigen Appetit im Frühjahre haben, Noth, wenn sie durch

warmen Sonnenschein aus ihrem Winterschlafe erweckt werden, ehe noch die Knospen der Lärche treiben. Endlich drittens überrascht sie auch im Frühjahre häufig ein plötzliches Unwetter, welches dann nur wenige zur Verpuppung kommen lässt.

(J.). Bei dem massenhaften Auftreten der Motte scheint leider die Naturhilfe wenig zu wirken; auf einigen Stellen des Tharander Revieres leiden die Lärchen schon seit einer langen Reihe von Jahren alljährlich sehr erheblich.

Anmerkung (J.). Unter den Lärchenfeinden ist noch einer Motte zu gedenken, der Argyresthia laevigatella *HS.* Der Falter ähnelt in Grösse und Färbung der laricella, zeichnet sich aber durch schopfförmig aufgerichtete, rothe Behaarung der Stirn aus. Fühler und Palpen schwarz geringelt. — Die Raupe frisst einige Centimeter hoch über der Basis der vorjährigen Längentriebe im Bast und Rindenkörper der letzteren, verpuppt sich unter der Oberhaut. Man erkennt den Frass der Raupe daran, dass alle über der Frassstelle befindlichen Knospen des Triebes im Winterzustande verharren, während die unter der Frassstelle befindlichen Seitenknospen sich normal entwickeln. Kurz vor der Verpuppung frisst die Raupe oberhalb der künftigen Puppenhöhle in die Oberhaut ein unregelmässig gestaltetes Flugloch. Falter fliegt Ende Mai, Anfang Juni. — Wurde zuerst aus Steiermark und Engadin bekannt. — Hartig erhielt neuerdings eine grosse Anzahl verletzter Triebe vom Bezirksförster Gebbers zu Suderode bei Quedlinburg am nördlichen Harzrand. Ob dies eine von laevigatella zu unterscheidende neue Art ist, wie Hartig vermuthet, welche er desshalb vorläufig Zelleriella nannte (Bericht über die 1. Versammlung deutscher Forstmänner zu Braunschweig 1872. S. 25), muss späterer Entscheidung vorbehalten bleiben.

XX. Die grosse Kiefern- und Fichtenmotte. (J.)

Dioryctria abietella *S.V.* *(Tinea sylvestrella und abietella Ratz.)*

Dioryctria *Zll.* gehört zu der unter den Zünslern (Pyralidina) stehenden Familie Phycideae, deren Charakter nach v. Heinemann: Palpen bei beiden Geschlechtern gleich. Nebenpalpen versteckt oder fehlend. Vorderflügel mit elf, zehn oder neun Rippen. Rippe 1 nicht gegabelt, Ast 7 und 8 gestielt oder zusammenfallend. Hinterflügel mit geschlossener Mittelzelle und an der Wurzel behaarter Mittelrippe. Körper meistens schlank mit schmalen, gestreckten Vorderflügeln und breiten Hinterflügeln. Gewöhnliche Zeichnung der Vorderflügel besteht in zwei lichten Querstreifen und zwei schwarzen, bisweilen zu einem Möndchen verbundenen Punkten an den Ecken der Mittelzelle. Fühler reichen bis zu $^2/_3$ des Vorderrandes der Vorderflügel, sie sind borstenförmig, beim ♂ meist fein und kurz bewimpert, oft mit Auszeichnungen (Ausbiegungen des Wurzelgliedes, Schuppenwülste) an der Wurzel. Die Falter sitzen mit vorn aufgerichtetem Kopfe, so dass die Vorderbeine der Brust anliegen, die Sitzfläche nicht berühren, und die Hinterbeine den Körper tragen; Flügel abwärts geneigt, mehr oder weniger um den Leib geschlagen. Raupen leben oft in röhrenförmigen Gespinnsten, in Früchten, Rinde etc.

Gattung Dioryctria *Zll.* Fühler des ♂ über dem Wurzelgliede gebogen, mit einem Schuppenwulste in der Biegung, die Glieder deutlich abgesetzt. Palpen steil aufsteigend, schwach schneidig, mit zugespitztem Endgliede. Nebenpalpen angedrückt, klein, fadenförmig. Vorderflügel mit 11 Rippen, Ast 4 und 5 auf gemeinsamen Stiele, Hiterflügel mit acht Rippen, Ast 2 dicht vor der hinteren Ecke der Mittelzelle entspringend, Ast 3, 4 und 5 auf gemeinschaftlichem Stiele. Stirn anliegend beschuppt. Vorderflügel nach aussen erweitert, Vorderrand gleichmässig gebogen, Saum wenig schräg, etwas geschwungen. Hinterflügel mässig breit, etwas zugespitzt, gleichförmig schwach gerundet.

D. abietella *S.V.* Falter: Flügelspannung 26 bis 27 mm. Die gestreckten Vorderflügel aschgrau, fein schwarz bestäubt, mit 2 weisslichen, zackig schwarz eingefassten Querstreifen und weisslichem, schwärzlich umzogenem Mittelmonde. Bei dem vorderen Querstreifen geht die weisse Färbung saumwärts nicht selten über die Einfassung hinaus, bei dem hinteren fehlt sie dort oft. Saumlinie schwarz, scharf. Hinterflügel weisslich, am Vorderrande und am Saume grau bestäubt. Schuppenwulst der Fühler des ♂ klein, Endglied der Palpen kurz. — Raupe bis über 26 mm. lang, röthlich braun oder schmutzig grün, mit grossen dunkelen Warzen. — Puppe ziemlich gestreckt, hellbraun, ohne Dornenkränze auf dem Rücken, mit einem stumpfen, wulstigen Aftergriffel, welchen 6 starke Hakenborsten umkränzen.

Flugzeit meist im August, und dann kleine Winterräupchen; indessen überwintern sie auch halbwüchsig, dann Verpuppung im Mai. Raupe lebt in Kiefern, Fichten und Tannen. — Ratzeburg unterscheidet nach der Lebensweise zwei Arten, die aber entomologisch nur eine sind: sylvestrella (Forstins. II. Bd. Taf. XV. Fig. 1) in Kiefern, und zwar am Stamm, in älteren Aesten und Trieben, theils unter der Rinde, theils im Holze fressend, und in Zapfen; abietella (Forstins. II. Bd. Tafel XV. Fig. 2) in Fichtenzapfen und in jungen Trieben der Fichte und Tanne, welche die Raupe auf 5 bis 10 mm. Länge aushöhlt und krümmt, dabei den Koth zum Eingangsloche herauswerfend.

Bedeutung und Begegnung. Vollständig sicher gestellt ist die Bedeutung dieses Zünslers noch nicht. Die Beschädigung der Kiefern- und Fichtenzapfen ist wohl unwesentlich; man erkennt dieselbe an Krümmung und Verharzung der Zapfen und an dem aussen anhangenden Kothe. Beachtenswerther ist der Schaden an den Trieben. Gewöhnlich werden die vorjährigen oder älteren Triebe in der Quirlgegend 10- bis 20jähriger Kiefern befallen. Der Frass zeigt entweder nur eine grössere Höhlung unter der Rinde, welche tief in den Splint eingreift, oder auch mehrere kurze, breite Gänge, wenn mehrere Larven an einer Stelle leben. Aussen bemerkt man Harzausfluss und Koth. Einigermassen ähnelt der Frass dem der pactolana *Zll. (dorsana Ratz.)* in Fichten. Die Entfernung der bewohnten Kiefern oder Fichten, oder auch nur Abschnitt der bewohnten Triebe dürften das einzige gegen abietella anzuwendende Mittel sein.

Ratzeburg berichtet von seiner sylvestrella, dass sie namentlich im

südlichen Böhmen in Kiefern schädlich aufgetreten sei. Die Verdacht erregenden Frassstücke waren ihm durch Forstmeister Wachtel in Neuhaus zugesendet worden. Das Insect erschien dort in Dickungen, Stangen- und alten Hölzern, am liebsten in der Gegend der Quirle, jedoch auch am platten Stamme, meist in beträchtlicher Höhe. In Folge des Frasses unter der Rinde verharzt dieselbe und bekommt ein grindiges Ansehen. Hier ist jedenfalls die durch den Kiefernblasenrost (Aecidium pini *Pers.*) hervorgerufene Krankheit gemeint, welche die Böhmen Kozor, die Deutschen Krebs, Brand etc. nennen. Nach gründlichen Untersuchungen hält R. Hartig (z. vgl. Wichtige Krankheiten der Waldbäume, 1874. S. 77) diesen Pilz an den fraglichen Stücken für den alleinigen Uebelthäter. Er meint, dass die Motte nur zufällig in der abgestorbenen Rinde dabei gefunden worden sei. Die Bedeutung des Pilzes ist nun wohl ausser allem Zweifel gestellt; wie weit die Mitwirkung der abietella in jenen Fällen geht, wo sie mit auftritt, ist indessen noch nicht bestimmt ermittelt. In der abgestorbenen Rinde lebt sie nicht, sondern in der Bastschicht und im harzreichen Splinte. Die Aehnlichkeit der Lebensweise zwischen abietella und pactolana, sowie jene Fälle in jungen Trieben, wo man erstere ohne Pilze beobachtete, lassen jedenfalls deren Schädlichkeit erkennen, die nur deshalb nicht bedeutend wird, weil dieser Zünsler wohl nirgends sehr häufig vorkommt. Ich habe ebenfalls in von Wachtel erhaltenen Kiefernstücken, welche allerdings, so viel ich mich erinnere, dem äusseren Anscheine nach pilzkrank waren, abietella gefunden. Aus denselben krebsigen Kiefernstücken erzog ich eine grosse Anzahl der Gr. coniferana *Ratz.*, die der pactolana in Gestalt und Lebensweise sehr nahe steht, in deren Gesellschaft sie aus jungen Fichten auch erzogen worden ist.

Dritte Abtheilung.

Laubholz-Verderber.

Die Laubhölzer unterscheiden sich bezüglich des Insectenfrasses wesentlich dadurch von den Nadelhölzern, dass sie weniger Massenfrass erleiden, sich auch leichter erholen. Hieraus folgt, dass die Forstinsecten auf diesem Gebiete viel weniger zu sagen haben, als bei den Nadelhölzern. Ueberdies lässt sich bei den Laubhölzern eine Trennung von Cultur- und Bestandsverderbern nicht durchführen, ist auch nicht so nöthig, wie bei den Nadelhölzern. Wohin soll man z. B. die Alleebäume rechnen, die ja alle aus Laubholz gewählt werden? Von einem Bestande kann man bei ihnen nicht sprechen, und doch leiden sie vorzugsweise von solchen Insecten, welche die

Bestände lieben. Es würde hier besser sein, Jungholz und Altholz zu unterscheiden und die Insecten des ersteren mit den Culturverderbern zu identificiren. Alsdann würden bei diesen die Heister (d. h. ältere Pflänzlinge) eine Hauptrolle spielen, da viele Laubhölzer so verpflanzt, dann auch am ersten von Insecten befallen und oft getödtet werden. Die Alleebäume erleiden bald nach ihrer Anpflanzung dieselben Beschädigungen, wie die zu Beständen bestimmten Culturpflanzen. — Die auf Laubholz lebenden Insecten umfassen aus fast allen Ordnungen sehr zahlreiche Arten*), die grosse Reproductionskraft der Laubhölzer lässt indessen selbst sehr häufige Insecten wirthschaftlich so unwichtig werden, dass sich die forstliche Entomologie auf die Beschreibung von verhältnissmässig wenig Arten beschränken kann und muss.

Es lässt sich auch in Beziehung auf Vertilgung schon einiges Allgemeine sagen. Nämlich nur bei den Pracht-, Borken- und Bockkäfern und Erlenrüsselkäfern ist es nöthig, die befallenen Stämme zu entfernen. Bei den übrigen genügt das Absammeln. Dies wird theils im Ei-, theils im Raupen- und Puppenzustande, auch zuweilen im Zustande des ausgebildeten Insectes vorgenommen, je nachdem der eine oder andere mehr zur Hand ist.

Ich beginne in der Hauptsache mit den vorzüglich in und auf jungem Holze lebenden und schliesse mit denjenigen, welche die erwachsenen Bäume belästigen, ohne indessen hier scharf scheiden zu können.

I. Laubholz-Prachtkäfer. (J.)

Agrilus viridis *L.* (Taf. II. Fig. 13.) und Verwandte.

Die zur Familie der Bupresten (Buprestidae) gehörige Gattung Agrilus *Sol.*: Körper langgestreckt (s. Fig.). Flügeldecken hinter der Mitte gewöhnlich etwas erweitert, dann schnell zugespitzt. Halsschild breiter als lang, am Hinterrand beiderseits tief ausgerandet zur Aufnahme der Wurzel der Flügeldecken. Schildchen deutlich, dreieckig, nach rückwärts zugespitzt. Fortsatz der Vorderbrust gegen die Mittelbrust gewöhnlich breit und kurz. Füsse lang, das erste Glied der Hinterfüsse länger als das zweite, die ersten vier Fussglieder unten gelappt. Oberseite metallisch gefärbt, mit schuppenartigen Punkten auf den Flügeldecken. In Deutschland 31 meist schwer zu bestimmende Arten; Farbenunterschiede nicht massgebend.

A. viridis *L.* Halsschild viel breiter als lang, im Verhältniss zu den Flügeldecken kurz, uneben, grob querrunzelig, mit undeutlicher Mittelfurche,

*) Kaltenbach (Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insecten. 1874) zählt z. B. auf der Eiche nicht weniger als 537 Arten, darunter 146 Käfer, 245 Schmetterlinge, 97 Aderflügler, 7 Zweiflügler, 1 Geradflügler, 41 Schnabelkerfe. Sehr wenige derselben sind von wirthschaftlichem Interesse für den Forstmann.

jederseits hinter der Mitte mit einem schräg gegen die Seiten hin verlaufenden, mehr oder weniger deutlichen Eindrucke. Schildchen sehr fein punktirt, mit deutlicher Querleiste. Flügeldecken an der Basis eingedrückt, mit stark vortretenden Schultern, hinter diesen seitlich zusammengedrückt, hinter der Mitte etwas erweitert, dann verengt, an der Spitze abgerundet, schwach divergirend, fein gezähnelt, schuppig gerunzelt, fast unbehaart. Vorderbrust bei beiden Geschlechtern (beim ♂ etwas deutlicher) ausgerandet, letzter Bauchring einfach abgerundet. In Folge seiner grossen Verschiedenheit der Färbung, Grösse u. s. w. trägt derselbe Käfer nicht weniger als 11 Namen, welche erst v. Kiesenwetter in seiner vortrefflichen Arbeit über die deutschen Bupresten*) klar gestellt hat: Normale Farbe olivengrün mit bläulicher oder kupferiger Stirn und messingfarbener Unterseite (viridis *L.*, *Panz.*, *viridipennis Lap.*, *capreae Chevr.)*; bronzefarbige und kupferige Stücke (*Aubei Lap.*, *fagi Ratz.*, *quercinus Redtb.)*; grüne, blaugrüne, blaue bis violette Exemplare (*nocivus Ratz.*, *distinguendus Lap.*, *bicolor Redtb.)*; Stücke mit goldgrünen oder blauen Flügeldecken, deren Halsschild und Kopf jedoch messingfarben oder kupferig (*linearis Panz.)*; endlich eine ganz schwarze Varietät (*Bupr. atra Fabr.)*. — Grösse ebenfalls sehr schwankend, 5 bis 8 mm. — Die fusslose Larve (Fig. 13 L.) ist weiss, lang und schmal, vorn breit, am letzten, zwölften Körpersegment mit zwei nach hinten gerichteten, gezähnten Hornspitzen. Der Käfer fliegt im Juni und Juli, und legt seine Eier an die Rinde junger Stämme, besonders Buchen und Eichen, befällt jedoch auch Erlen und Aspen, höchst wahrscheinlich auch noch andere Laubhölzer. Die auskommenden Larven fressen sich bis unter die Rinde, und machen hier zwischen Bast und Splint geschlängelte, allmälig grösser werdende Gänge. In diesen leben sie den Winter und den ganzen nächsten Sommer und Winter. Im dritten Sommer verpuppen sie sich, indem sie eine kleine Splinthöhle zur Wiege bereiten, so dass sie erst nach vollen zwei Jahren ausfliegen. Das in der Rinde zurückgelassene Flugloch hat fast die ⌣ Gestalt. Die Käfer bemerkt man jedoch selten, da sie bei warmem Wetter sehr flüchtig sind und immer nur wenige Secunden an einer Stelle verweilen.

A. tenuis *Ratz. (Sahlbergii Mannerh., viridis Lap.)*. Von viridis *L.* leicht zu unterscheiden. Demselben ähnlich an Gestalt und durch die metallisch grüne, bronzene oder blaue Färbung, in der Regel jedoch etwas grösser, auch sind die Flügeldecken hinten nicht so stark verengt, wie bei viridis *L.* Bei beiden Geschlechtern ist das letzte Bauchsegment an der Spitze ausgerandet, besonders tief beim ♂. Vor dem Hinterrande des ersten Bauchsegmentes hat das ♂ überdies zwei deutliche, neben einander gestellte Körnchen. Die Fühler sind verhältnissmässig lang und dünn. Halsschild breiter als lang, mit deutlicher Mittelfurche; ein kleines gebogenes Längsleistchen in den Hinterecken bei tenuis gewöhnlich deutlicher, als bei viridis.

A. angustulus *Ill. (olivaceus Gyllh.)*. Etwas kleiner, als die Vorigen, 5—6 mm., ebenfalls verschieden metallisch grün, blau u. s. w. gefärbt. Das unebene Halsschild in den Hinterecken mit einem fast bis zur Mitte reichen-

*) Naturgeschichte der Insecten Deutschlands, begonnen von Erichson, fortgesetzt von Schaum, Kraatz und v. Kiesenwetter. 4. Bd. 1. Lieferung. Berlin, Nicolai 1857.

den, geraden Leistchen. Fühler tiefer gesägt, als bei tenuis. Letztes Bauchsegment bei beiden Geschlechtern nicht tief, aber deutlich ausgerandet, beim ♂ überdies mit Längseindruck. Hinterrand des ersten Bauchsegmentes beim ♂ mit zwei neben einander gestellten, mehr oder weniger deutlichen, länglichen Körnchen oder erhabenen Längsfalten.

Bedeutung und Begegnung. Agrilus viridis *L.* ist nicht überall häufig, indessen sind nachweisbar Buchenheisterpflanzungen von ihm angegriffen und stark beschädigt worden. Entweder waren diese schon von Hause aus im Drucke oder in zu trockener Lage kränklich erwachsen, oder sie waren durch ungünstige, beim Verpflanzen eingetretene Umstände, z. B. durch Schnee und Eis, welche das Pflanzen unterbrachen, grosse Dürre und dergleichen, erkrankt. Wenn man diesen schädlichen Einflüssen entgegen arbeiten kann, so wird man dadurch auch den Käfer abhalten.

Ist der Angriff des Insectes einmal erfolgt, so muss man die bewohnten Stämmchen, noch ehe die Käfer herausfliegen, herausnehmen und verbrennen, im Monat Mai und in der ersten Hälfte des Juni. Man muss zu dieser Zeit, wenn die oben angegebenen Umstände etwa eintreten, sehr aufmerksam sein, und sowohl nach dem Aussehen des Laubes sich richten, als auch die Rinde an vielen Stämmen bis zur Höhe von 1,5 — 2 m. genau betrachten. Erkennen wird man den Frass der Larve ziemlich leicht an den geschlängelten Gängen, welche sich schon von aussen durch eine schwache Wölbung und Verfärbung der Rinde verrathen. Wenn man die Rinde an solchen Wölbungen aufschneidet, findet man den Larvengang deutlich, und am Ende desselben meist auch die Larve oder die Puppe im Splinte.

Gehen die Larvengänge nicht ganz bis auf den Wurzelknoten, so kann man durch Abschneiden des Stämmchens über diesem noch einen gesunden Ausschlag bewirken. Man hat die Käfer auch in alten Stämmen beobachtet und gefunden, dass sie von diesen auf junges Holz überfliegen, weshalb auf jene, sobald sie die Spuren des Frasses zeigen, geachtet werden muss.

Seltener als die Buchen leiden Eichen, noch seltener Erlen durch den Frass von viridis.

Agrilus tenuis *Ratz.* und A. angustulus *Ill.* sind wohl noch weniger oft, als viridis beobachtet worden. Beide gehören ebenfalls der Buche und der Eiche an. Durch A. tenuis *Ratz.* sind namentlich in Hannover und in Hessen wiederholt Pflanzungen zerstört worden, und vollendet das Insect unter ihm günstigen Verhältnissen während eines Jahres seine Generation. Die Schädlichkeit des A. angustulus *Ill.* ist wohl noch nicht ganz sicher nachgewiesen. — Auch einige andere Arten derselben Gattung können nachtheilig werden, so z. B. Agrilus betuleti *Ratz.* in Birken. — Alle Agrilen, welche forstliche Kulturpflanzen bewohnen, zeigen dieselbe

Lebensweise, weshalb auch die etwa zu ergreifenden Vertilgungsmassregeln dieselben sein können. Dabei ist freilich besonders zu beachten, ob man es mit einer Art zu thun hat, welche zweijährige oder nur einjährige Generation hat.

II. Blattkäfer. (J.)

Lina populi *L.*, tremulae *Fabr.;* Agelastica alni *L.*; Adimonia capreae *L.*; Galleruca crataegi *Forster;* Phratora vitellinae *L.;* Haltica erucae *Oliv.* und Verwandte.

Lina *Redtb.* Die vor den Augen stehenden, elfgliedrigen Fühler gegen die Spitze allmälig verdickt, Kopf vorragend, geneigt. Halsschild viel breiter als lang, mit scharfen Hinterecken, nach vorne verengt. Schildchen dreieckig. Flügeldecken mit deutlicher Schulterbeule, an der Wurzel viel breiter als das Halsschild, nach hinten erweitert. Sämmtliche Schienen mit einfacher Spitze und auf der oberen Seite mit einer tiefen, fast bis zur Wurzel reichenden Rinne. Fussklauen ungezähnt.

Lina populi *L.* (Taf. II. Fig. $3^{F.}$). Der ganze Käfer mit Ausnahme der ziegel- oder gelbrothen Flügeldecken grünlich- oder bläulichschwarz, glänzend. Aeusserste Spitze der Flügeldecken schwarz. Halsschild an den Seiten sanft gerundet, schwach wulstig verdickt. Länge 10—12 mm., Schulterbreite etwa 7 mm.. — Die 6beinige, gestreckte Larve (Taf. II. Fig. $3^{L.}$) von gelblich weisser Grundfarbe mit vielen schwarzen Flecken, Warzen und fleischigen Zapfen; aus letzteren, welche aus- und einziehbar sind, lässt sie Tropfen eines weissen, stinkenden Saftes treten, wenn man sie anfasst. Das Halsschild bildet ein schwarz gerandetes, an den Ecken abgerundetes Rechteck. — Die vorn sehr breite, am After spitzige Puppe hängt gestürzt an Blättern u. s. w. — Larve und Käfer skelettiren die Blätter der Pappeln (Fig. 3), vorzugsweise die der Aspen. — Käfer überwintert unter Laub; nach Entwickelung der Blattknospen kommt er zum Vorschein und begattet sich. Das ♀ legt über 100 gelblich weisse Eier, stets einige beisammen, auf die Blätter. Nach 8—10 Tagen erscheinen die Larven, welche gesellig fressen und sich nach 3 Wochen verpuppen. Puppenruhe nur 10 Tage. Rauhes Klima oder ungünstige Witterung verzögern die Entwickelung. Die zweite Generation wird im September fertig, unter sehr günstigen Verhältnissen etwas eher, und wäre dann wohl auch eine dritte Generation möglich.

Lina tremulae *Fabr.* Nur 8—10 mm. lang, der Vorigen äusserst ähnlich. Flügeldecken jedoch ohne schwarze Spitze; Halsschild an den Seiten gerade, stark gewulstet. (Die Exemplare mit an den Seiten etwas geschweiftem Halsschild: L. longicollis *Suffr.*). — Larve wie die der populi, ihr Halsschild ganz schwarz. — Lebensweise dieselbe. —

Agelastica *Redtb.* Fühler zwischen den Augen nahe beisammenstehend, ihr drittes Glied etwas länger, als das zweite, aber kürzer, als das vierte. Kopf vorgestreckt, mit den Augen fast so breit wie das Halsschild. Dieses doppelt so breit als lang, Vorderrand leicht ausgebuchtet, Hinterrand gerundet, Ecken stumpf, Seitenränder fein geleistet. Schildchen dreieckig. Flügeldecken am Grunde breiter als das Halsschild, mit deutlicher Schulter-

beule, gegen die Spitze bauchig erweitert. Beine einfach. Fussklauen in der Mitte oder an der Wurzel zahnförmig erweitert.

Agelastica alni *L.* Käfer (Taf. II. Fig. 2F.) oben glänzend violett oder blau, unten schwarzblau. Fühler, Schildchen, Schienen und Füsse schwarz. Halsschild ohne Eindrücke. Schildchen spitzig dreieckig. Länge 6—7 mm. — Larve (Fig. 2L.) schwarz, ähnlich wie die der vorigen Gattung gebaut. — Käfer überwintert und erscheint nach Entwickelung des Erlenlaubes, um sich zu begatten. Das befruchtete ♀ schwillt sehr stark an, so dass die Flügeldecken den Hinterleib nur unvollständig bedecken. Die gelben Eier (Fig. 2) werden partieenweise abgelegt. Die Larven brauchen zu ihrer Entwickelung etwa 4 Wochen und begeben sich dann zur Verpuppung flach in die Erde. Wie die vorhin genannten Arten skelettiren Larven und Käfer die Blätter. Die ganz jungen Lärvchen benagen nur die Oberhaut. Im August und September erscheint der junge Käfer, frisst nochmals an den Blättern und begiebt sich dann unter das abgefallene Laub zur Ueberwinterung. Generation einfach, doch findet man nicht selten Eier, Larven und Käfer gleichzeitig, weil das ♀ ziemlich lange Zeit zum Ablegen der Eier braucht. —

Adimonia *Laichart.* Der Gattung Agelastica nahe stehend, wie diese zu der Gruppe der Gallerucinen gehörend. Fühler zwischen den Augen nahe beisammen stehend, so lang wie der halbe Leib, mitunter länger, zweites Glied derselben kurz, das dritte so lang wie das vierte oder länger. Kopf vorgestreckt, geneigt. Halsschild viel breiter als lang, vorn leicht ausgerandet, hinten abgestutzt, an den Seiten etwas erweitert. Schildchen dreieckig, an der Spitze gerundet. Flügeldecken breiter als das Halsschild, gegen die Spitze mehr oder weniger erweitert. Beine einfach, Fussklauen in der Mitte gezähnt oder gespalten.

Adimonia (Galleruca) capreae *L.* Käfer (Taf. II. Fig. 1F.) schwarz, tief punktirt, Wurzel der Fühler, Halsschild, Flügeldecken und Schienen grau gelbbraun. Das dritte Fühlerglied länger als das vierte. Halsschild am Hinterrande in der Mitte gerade, beiderseits aber schief nach vorne von den Hinterecken verlaufend, auf der Scheibe mit zwei, beiderseits mit einem dunkel gefärbten Grübchen. Flügeldecken mit stumpfem Nathwinkel, an der Spitze fast gemeinschaftlich abgerundet. Länge 5 mm. — Larve ähnelt denen der vorgenannten Arten. Lebensweise ähnlich. Käfer und Larven lieben vorzüglich Weiden, scheinen aber sehr polyphag zu sein. Bei Weisswasser in Böhmen von mir (J.) z. B. massenhaft alljährlich auf Haide (Calluna vulgaris *Salisb.)* gefunden. — Verpuppung in der Erde. —

Galleruca *Fabr.* Der vorigen Gattung äusserst ähnlich, Flügeldecken jedoch länger, wenigstens um die Hälfte länger als zusammen breit, mit geraden Seitenrändern, nach hinten nicht bauchig erweitert.

Galleruca viburni *Payk.* auf Schneeball, crataegi *Forster (xanthomelaena Schrnk.)* auf Ulmen, lineola *Fabr.* auf Weiden, namentlich auf Salix viminalis *L.*, seien hier nur genannt, da sie mitunter wohl massenhaft auftreten, jedoch nicht erheblich schaden. Gelbbraune Käfer von ähnlicher Grösse wie A. capreae, von dieser durch die gestrecktere Gestalt u. s. w. unterschieden. —

Phratora *Redtb.* Diese Gattung gehört, wie Lina, zu der Gruppe Chrysomelini; Fühler an den Seiten des Kopfes vor den Augen, weit von einander entfernt eingefügt. Halsschild etwas breiter als lang, Hinterecken rechtwinklig. Flügeldecken mit deutlicher Schulterbeule. Schienen mit kurzer Rinne an der Spitze, ohne zahnförmige Erweiterung. Fussklauen mit einem breiten, spitzigen Zähnchen an der Wurzel. Körper länglich eiförmig.

Phratora vitellinae *L.* Käfer etwas mehr als um die Hälfte länger als breit, erzfärbig oder grün, After gewöhnlich roth. Halsschild und Kopf zerstreut und fein punktirt, Flügeldecken regelmässig punktirt gestreift, an der Spitze verworren punktirt. Länge $5^{mm.}$ — Larve grünlichweiss, durch verschiedene Zeichnung an der Oberseite fast schwarz. — Käfer überwintert. Doppelte Generation. Larven und Käfer fressen auf Weiden und Pappeln, erstere namentlich an der Unterseite. Oft sind ganze Strecken Weidengebüsches stark beschädigt. — Aeusserst ähnlich ist Phr. vulgatissima *L.*, Käfer doppelt so lang als breit. —

Haltica *Geoff.* gehört zu der Gruppe Halticini, welche sich von den Gallerucinen durch die stark angeschwollenen Schenkel der zum Springen geeigneten Hinterbeine unterscheidet (Erdflöhe). Körper länglich, Kopf vorgestreckt. Halsschild viel breiter als lang. Hüften der Vorderbeine durch eine schmale Hornleiste getrennt. Flügeldecken länglich eiförmig, an der Spitze abgerundet. Hinterschenkel stark verdickt. Hinterschienen mit einfachem Dorn an der Spitze, mit kurzer, am Aussenrande nicht gezähnter Rinne zum Einlegen der an der Spitze der Schienen befestigten Füsse. Erstes Glied der Hinterfüsse länger als die halbe Schiene.

Haltica erucae *Oliv. (quercetorum Foudr.).* Dem allbekannten auf Kraut, Kohl u. a. Gartengewächsen sehr schädlichen Erdfloh (H. oleracea *L.*) äusserst ähnlich. Käfer $4—5^{mm.}$ lang, metallisch schwarz, Schenkel und Rückenfläche grün oder blau, Schienen, Tarsen und Fühler sehr fein und kurz grau behaart. Halsschild vor dem Hinterrande mit deutlichem Quereindrucke. Flügeldecken an der Wurzel viel breiter, als das Halsschild, nach rückwärts etwas erweitert, fein verworren punktirt, beiderseits mit tiefem Streifen am Rande. — Larve schwärzlich, mit vielen Warzen bedeckt (die der oleracea ist braun, auf dem Rücken kantiger). — Käfer überwintert, benagt dann im Frühjahre die Eichenknospen und legt seine Eier auf die Blätter der Eichen. Wie die meisten Chrysomelen skelettiren die Larven, ebenso die im August auskommenden Käfer die Blätter.

Bedeutung und Begegnung. Aus der grossen Familie der Chrysomelen, welche durchgängig Pflanzenfresser enthält, die mitunter durch ihr massenhaftes Auftreten den Kulturpflanzen nachtheilig werden, wurden hier nur einige Repräsentanten herausgegriffen. — Den Aspen-Ausschlägen wird Lina tremulae *Fabr.* schädlicher als populi *L.*, welche gewöhnlich ältere, 3—4jährige Lohden und Sträucher angeht; unter Umständen kann erstere wirthschaftlich nützen, wo nämlich die Aspen zum lästigen Unkraut werden. — Ag. alni *L.* ist in Erlenwaldungen wohl überall sehr häufig, Schaden indessen nicht sehr erheblich. — Letzteres gilt auch bezüglich der übrigen

Arten, da die Laubhölzer gegen Befressen des Laubes wenig empfindlich sind; etwas wird dadurch der Zuwachs allerdings beeinträchtigt. — Ueber ausgedehnten, beachtenswerthen Frass von H. erucae (von Ratzeburg wohl mit oleracea verwechselt) berichtet Kellner in der Forst- und Jagdzeitung (5. Band), neuerdings Taschenberg in seiner forstwirthschaftlichen Insectenkunde.

Will man gegen die hier genannten oder andere Chrysomelen Begegnungsmittel ergreifen, was bei besonders werthvollen jungen Pflanzen, namentlich in Pflanzgärten, angezeigt sein kann, so lasse man die Käfer im Frühjahre (Mai, Juni) und Herbst (September) sammeln. Es müssen Leute, welche in der linken Hand ein zwischen Stäben, nach Art eines Regenschirmes ausgespanntes Tuch, in der rechten Hand einen Stock tragen, durch die Saaten oder Pflanzungen gehen und die Käfer in den Schirm klopfen, aus welchem sie dann leicht herausgeschüttet oder in Schachteln, besser noch in glacirte Krüge gethan werden. Die Käfer sitzen so lose an den Blättern, dass sie schon bei der geringsten Berührung der Stämmchen und der Zweige herunterfallen. Die Larven sitzen meist fester, gegen sie ist weniger zu machen. Das ganze Geschäft geht einem gewandten Arbeiter schnell von Statten; es wird dadurch erleichtert, dass der Frass nur an jungen Pflanzen oder Ausschlägen schädlich wird, während stärkere Stämme nicht beachtenswerth leiden. Gelegentlich dieses Einsammelns der genannten Chrysomelen wird mancher Blattfresser aus derselben Familie, der hier nicht besonders erwähnt wurde, auch mancher nicht unschädliche Rüsselkäfer mit gefangen.

III. Laubholzbockkäfer. (J.)

Saperda carcharias *L.*, populnea *L.*; Cerambyx cerdo *L.* (*heros Fabr.*) und Verwandte.

Saperda *Fabr.* gehört unter den Bockkäfern zur Familie Lamiini, welche sich durch senkrechte Stirn, durch sehr stark ausgerandete Augen, durch das zugespitzte letzte Glied der Taster und durch eine schiefe Furche an der Innenseite der Vorderschienen von den Verwandten unterscheidet. Fühler so lang wie der Körper oder länger. Kopf so breit wie das Halsschild. Dieses kurz walzenförmig, ohne Höcker oder Dornen an der Seite. Flügeldecken mit ihren stark vorragenden Schultern breiter als das Halsschild, entweder gleichbreit oder nach hinten verengt. Schenkel in der Mitte dick, die hinteren erreichen wenigstens den vorletzten Bauchring. Fussklauen einfach.

Saperda carcharias *L.* (Der grosse Pappelbockkäfer) (Taf. II. Fig. 12). Der Käfer (Fig. 12 F.) bis 30 mm. lang. Grundfarbe schwarz, dicht mit grauem oder bräunlichgelbem Filze bedeckt, ziemlich dicht gelbgrau behaart. Halsschild und Flügeldecken mit nackten, glänzend schwarzen Punkten. Flügeldecken an den Schultern sehr breit, nach der Spitze bedeutend verengt, stumpf zugespitzt, am Ende der Nath etwas klaffend. Beine

wie der Körper gefärbt. Fühler mit schwarzer Spitze der einzelnen Glieder, so dass sie im Ganzen schwarz geringelt erscheinen. — Larve (Fig. $12^{L.}$) fusslos, Kopf klein, fast viereckig, die einzelnen Leibesglieder ziemlich stark eingeschnürt, mit runzeligen Hornplättchen. Gelblich weiss, die hornigen Theile und Behaarung dunkler, der Kopf am dunkelsten. — Puppe (Fig. $12^{P.}$) gelblich weiss. — Der Käfer fliegt im Juni und Juli und legt seine Eier in die Rindenrisse verschiedener Pappeln, besonders Aspen. Die Larve frisst im ersten Sommer nur unter der Rinde, im Herbste geht sie in den Splint, später bis tief in das Holz, nach oben fressend. Generation dauert 2 Jahre.

S. populnea *L.* (Der kleine Pappelbockkäfer). Käfer nur 10—13 $^{mm.}$ lang. Flügeldecken walzenförmig, nach hinten nicht verengt oder zugespitzt. Schwanz mit gelbgrauer Behaarung. Mittellinie des Halsschildes, dessen Seiten und vier bis fünf runde Makeln auf jeder Flügeldecke dichter und heller gelb behaart. Fühler ebenfalls schwarz geringelt. — Larve der vorigen sehr ähnlich, nur kleiner und walziger. — Der Käfer erscheint im Mai oder Juni nach Entwickelung der Aspenblätter, auf denen er gern sitzt; bei unvorsichtigem Nahen des Menschen lässt er sich schnell herabfallen, oder fliegt im warmen Sonnenschein fort. Das ♀ legt die Eier einzeln an junge Stämmchen oder Zweige der Aspe, seltener anderer Pappeln. Die Larve bohrt sich ein und frisst im Holze und der Markröhre unregelmässige Gänge, welche sich schwarz färben. Nach der zweiten Ueberwinterung verpuppt sich dieselbe im zeitigen Frühjahre. Eigenthümlich sind die knotigen Anschwellungen der Stämmchen oder Aeste in Folge des Frasses, an welchen dieser leicht zu erkennen. Der Käfer bohrt sich durch ein rundes Flugloch in der Regel an Stelle der Anschwellung heraus. —

Cerambyx *L.* gehört zu der die Bockkäfer am besten charakterisirenden Gruppe Cerambycini: Kopf geneigt, letztes Tasterglied breit, wenigstens mit abgestutzter Spitze; Vorderschienen innen ohne Furche; Augen stark ausgerandet. Gattung Cerambyx *L.* (Hammaticherus *Serv.*): Der geneigte Kopf schmäler als das Halsschild, mit sehr stark ausgerandeten Augen. Halsschild so lang wie breit, mit groben Querrunzeln und jederseits mit einem spitzigen Dorne in der Mitte des Seitenrandes. Fühler des ♀ so lang wie der Leib, die des ♂ viel länger, deren erste Glieder an der Spitze stark verdickt. Flügeldecken am Grunde beinahe doppelt so breit, als der Hinterrand des Halsschildes, über doppelt so lang als breit.

Cerambyx cerdo *L.*, *Muls.* (*heros Fabr.*) Käfer 40—45 $^{mm.}$ lang. Schwarz, nach hinten braun. Spitze der Fühler und Unterseite fein grau behaart. Flügeldecken runzelig punktirt, gegen die Spitze verengt. — Die grossen, fusslosen Larven haben besonders auffallende Rückenplatten. Sie leben nur in alten, lebenden Eichen und durchwühlen das gesunde Holz, während sie das faule meiden. —

Bedeutung und Begegnung. S. carcharias *L.* wird als Bewohner lebender Pappeln unter Umständen empfindlich schädlich, namentlich wenn er junge Stämmchen befällt, welche in Folge seines Frasses bald absterben. Aeltere Bäume halten den Frass eher aus, wenn sie nicht von zahlreichen Exemplaren besetzt sind; solchen Falles werden sie leicht vom Wind abge-

brochen, mindestens faul. Die an den unteren Stammtheilen gewöhnlich angehäuften Bohrspäne, welche die älteren Larven heraustreiben, verrathen den Feind. (Leicht zu verwechseln mit Trochilium apiforme *L.*, s. dort.). Gegenmittel kaum anwendbar; Entfernung der befallenen Stämme, Einsammeln der Käfer. Im Juni Anstrich der zu schützenden Stämme in Gärten, an Strassen u. s. w. bis 1,5 m. hoch mit Lehm und Kuhmist.

S. populnea *L.* An Aspen entschieden schädlich, denn der häufig vorkommende Frass hat vollständige Verkrüppelung der jungen Aspen zur Folge. Wo letztere als forstliches Unkraut anzusehen sind, was keineswegs überall der Fall, wird dieser kleine Bock, wie Lina tremulae, nützlich, denn er hält die Ausschläge im Wachsthum wesentlich zurück. Gegenmittel, wo man die Aspen pflegen will, schwer anwendbar; Sammeln der Käfer, welche in Schirme von den Blättern geklopft werden können, auf denen sie häufig in Begattung anzutreffen sind, während der kühleren Morgenstunden; Ausschneiden der leicht kenntlichen Frassknoten.

Cerambyx cerdo *L.*, *Muls.* (*heros Fabr.*) nur in alten Eichen, in diesen aber durch den Frass der grossen Larve im gesunden Holze ganz bedeutend technisch schädlich. Bei Tage lebt der Käfer meist versteckt, gegen Abend schwärmt er, und wäre dann zu sammeln, vielleicht mit Schmetterlingsnetzen.

Anmerkung. Unter den Laubholz-Bockkäfern können noch genannt werden: Cerambyx Scopolii *Laichart.*, *Muls.* (*cerdo Scop.*). Dem cerdo *L.* (*heros Fabr.*) sehr ähnlich, aber ganz dunkel, überdies viel kleiner, nur 20—30 mm. lang; Flügeldecken nach hinten nicht verengt. Lebt hauptsächlich in Buchen, ist aber wohl unschädlich. — Aromia moschata *L.* Schön metallisch grün, 20—30 mm. lang. Lebt in alten, namentlich in geköpften Weiden. Seines Geruches wegen „Moschusbock" genannt. — Callidium hungaricum *Hbst.* (*insubricum Germ.*) 25—30 mm. lang, schwarz, Flügeldecken tief metallisch grün, gegen die Spitze kupferfarben. Nach den ausführlichen Mittheilungen von Altum (l. c. S. 296 ff.) ist dieser „Ahornbock" dem Bergahorn nicht unbedeutend schädlich. In der Hauptsache dem Süden von Oesterreich, Baiern u. s. w. angehörig. — Oberea oculata *L.* und linearis *L.* Beide sind langgestreckte, walzige Käfer, deren Larven die Markröhre junger Triebe zerstören. Ersterer 15—20 mm. lang, röthlich gelb; Fühler, Kopf und 2 Punkte auf dem Halsschilde schwarz; Flügeldecken schwarz, grau behaart, mit gereihten, unbehaarten, daher rein schwarzen, grübchenartigen Punkten; lebt in Weiden. Letzterer 10—14 mm. lang, tief schwarz oder braun, Taster und Beine gelb; Flügeldecken fast unbehaart, mit Reihen grübchenartiger Punkte; lebt in Haseln. Beide ohne hervorragende Wichtigkeit.

IV. Der Glasschwärmer und der Weidenbohrer.

Trochilium (Sesia) apiforme *Cl.*, *L.* und Cossus ligniperda *Fabr.*

Die zu den Schwärmern gehörige Familie der Sesien (Sesiidae) enthält Hymenopteren ähnliche Schmetterlinge mit mehr oder weniger glashellen Vorder- und Hinterflügeln. Letztere breit, ungetheilt, kurz gefranzt, mit Haftborste, zwei oder drei Innenrandsrippen und noch fünf Rippen, ohne Costalrippe. Vorderflügel sind schmal, viel länger als breit. — Nebenaugen. — Die Falter fliegen lebhaft im Sonnenschein; die weisslichen, mit dunklem Nacken und Kopfschilde versehenen, 16beinigen Raupen leben im Innern von Bäumen und Sträuchern.

Gattung Trochilium *Scop.* Fühler nach aussen allmälig verdickt, an der Spitze mit einem Haarpinsel. Statt der Zunge sind nur zwei kleine weiche Zapfen vorhanden. Grosse hornissenartige Sesien. Vorderflügel auf den Rippen und am Vorderrande beschuppt, fast glashell.

Trochilium apiforme (mis) *Cl.*, *L.* Falter braun; Palpen, Scheitel, ein Fleck hinter den Augen, vordere Hälfte der Schulterdecken, 2 Flecke am Hinterrücken, erster und zweiter Bauchring an der Basis, die drei letzten Segmente und Aussenseite der Schenkel lebhaft gelb. Vor den Augen ein weisser Fleck. Schienen und Füsse innen gelb, aussen rostfarben. Flügel glashell mit rostfarbenen Rippen und Vorderrande. Fühler schwarzbraun, vorn rostfarben bestäubt. — Die 16beinige Raupe ist in der Hauptsache weiss mit dunklem Kopfe. Puppe braun. — Das befruchtete ♀ legt im Juni oder Juli die Eier in Rindenrisse am Fusse der Stämme von Pappeln, namentlich Aspen. Die Raupe bohrt sich in den Stamm, auch in die stärkeren Wurzeln, überwintert zweimal und verpuppt sich im Frühjahr in einem Cocon am Fusse des Stammes oder in der Erde. Die groben Frassspäne verrathen den Feind, dessen Frass dem der Saperda carcharias sehr ähnlich ist. —

Die zu den Spinnern gehörige Familie Cossidae ohne Nebenaugen. Vorderflügel mit zwei feinen Innenrandsrippen, gerundeter Spitze und schrägem Saum; Hinterflügel ungespalten, kurz gefranzt, mit Haftborste und drei Innenrandsrippen. Körper dicht anliegend behaart. Zunge fehlt.

Gattung Cossus *Fabr.* Fühler mit bis zur Spitze gleichmässig in eine Lamelle erweiterten Gliedern, etwas kürzer, als ein halber Flügel. Hinterschienen mit zwei Paar Sporen. Körper gross und plump. Beine kurz und dick. ♀ mit Legstachel. — Raupen 16füssig, nackt, glänzend mit dunklem Nackenschild und einzelnen Haaren, leben im Holze.

Cossus ligniperda *Fabr.* (Weidenbohrer). Flügelspannung 85 bis 90$^{mm.}$. Vorderflügel grau und braun gewässert mit vielen dunklen Querlinien. Scheitel und Halskragen gelbgrau. Hinterflügel einfach aschgrau. Kopf klein. Hinterleib grau, die einzelnen Ringe weiss gerandet. — Raupe fleischfarben oder röthlichgelb, auf dem Rücken dunkler, riecht stark nach Holzessig, lebt fast 2 Jahre, vom Herbste bis zum zweiten Frühjahre im Holze verschiedener Laubhölzer, Weiden, Rüstern, Pappeln, Eichen u. s. w. — Die rothbraune Puppe findet man gewöhnlich in einem Cocon aus Holzspänen am Ausgange eines Bohrloches. Nicht selten verlassen auch die

Raupen den Baum, man sieht sie dann auf dem Boden herumwandern, bis sie einen geeigneten Platz (unter Steinen etc.) zur Verpuppung in einem Erdcocon gefunden haben. — Das ♀ legt mit Hilfe seines langen Legstachels die Eier unter die Rindenschuppen.

Bedeutung und Begegnung. Der Frass des T. apiforme *L.* (Hornissenschwärmers) ist nicht blos in der Form, sondern auch in der Bedeutung dem des grossen Pappelbockkäfers äusserst ähnlich. Sammeln der Schwärmer an den Stämmen oder durch Abklopfen von den Blättern in den frühen Morgenstunden; bei warmem Sonnenschein ist dies nicht möglich, denn dann schwärmen die Falter äusserst lebhaft. Das Roden der befallenen Stämme ist weniger zu empfehlen, da stärkere Bäume die Beschädigung oft wieder ausheilen. Anstrich einzelner Bäume, wie bei carcharias.

C. ligniperda *Fabr.* lebt oft sehr zahlreich in einzelnen Bäumen; man hat schon über 200 Raupen in einem starken Baume gefunden. Jüngere Stämme werden dadurch bis zum Absterben beschädigt. Einsammeln der trägen Schmetterlinge, Fällen der stark besetzten Bäume und Tödten der Raupen, möglicher Weise auch ein Anstrich von Lehm und Kuhmist, sind die einzigen Hilfsmittel, die etwas nützen können.

Anmerkung. Die zu den Sesien und Cossiden noch gehörigen Gattungen und Arten, welche sämmtlich im Holze oder unter der Rinde leben, sind ihrer geringen Häufigkeit wegen ohne forstliche Bedeutung. Allenfalls wäre die in Schwarz- und Weiss-Erlen mitunter schädlich gewordene Sesia spheciformis *S.V.* zu nennen; (nach Taschenberg auch in Birken). Ich habe einmal 4 Raupen dieser Sesia gleichzeitig in einer nur 2,5 cm. starken, jungen Weisserle fressend gefunden, dieselbe brach in Folge des Frasses am Wurzelknoten ab.

V. Die grünen und grauen Laubholzrüsselkäfer. (J.)

Phyllobius argentatus *L.*, psittacinus *Germ.*, viridicollis *Fabr.*, oblongus *L.*; Polydrosus cervinus *Gyll.*, micans *Fabr.*; Brachyderes incanus *L.*; Strophosomus coryli *Fabr.* und Verwandte.

Gattung Phyllobius *Schh.* gehört zur Gruppe Otiorhynchini. Der Gattung Metallites *Schh.* (S. Seite 51) in Gestalt ähnlich, Fühlerfurchen am kurzen Rüssel jedoch als kurze, flache Gruben nach oben gerichtet. Die ersten zwei Glieder der siebengliederigen Fühlergeisel länglich, die folgenden kurz. Schildchen deutlich dreieckig. Halsschild nicht länger, als breit, an der Spitze gewöhnlich eingeschnürt. Flügeldecken lang gestreckt, den Hinterleib bedeckend. Schenkel bei mehreren Arten gezähnt. Schienen ohne Hornhaken. Klauenglied der Füsse dünn mit zwei gleichen, an der Wurzel verwachsenen Klauen. Körper gewöhnlich grün beschuppt, geflügelt. Larvenleben nicht bekannt.

Phyllobius argentatus *L.* Drittes bis siebentes Glied der Fühlergeisel kurz kegelförmig. Schenkel gezähnt. Oberseite des Käfers dicht mit runden, glänzend grünen Schuppen bedeckt. Flügeldecken mit langen aufstehenden, weissen Haaren. Fühlergruben nur durch einen schmalen Raum auf der Oberseite des Rüssels von einander getrennt. Fühler und Beine gelb, Schenkel manchmal schwärzlich. Länge des Käfers 5 mm. — Ein überall häufiger Käfer, der in Folge seines massenhaften Auftretens, namentlich den jungen Buchen, auch Birken etc. nachtheilig wird.

Ph. psittacinus *Germ.* Dem Vorigen ähnlich, aber etwas grösser, bis 6 mm. Leicht zu unterscheiden durch braune Behaarung der Flügeldecken. Fühlergruben an den Seiten des Rüssels, weiter von einander getrennt, als bei argentatus. — In allen Gebirgsgegenden sehr häufig. Lebensweise wahrscheinlich wie die des argentatus.

Ph. viridicollis *Fabr.* Drittes bis siebentes Glied der Fühlergeisel fast knopfförmig, Schenkel ungezähnt. Oberseite des Käfers glänzend glatt, ohne Schuppen, nur die Seiten des Halsschildes und die Brust grün beschuppt. Schwarz oder pechbraun, Flügeldecken tief punktirt gestreift. Fühler und Beine braungelb. 4 mm. — Auf jungen Buchen oft sehr häufig.

Ph. oblongus *L.* Drittes bis siebentes Glied der Geisel kurz kegelförmig. Schenkel gezähnt. Oberseite des Käfers schwarz oder pechbraun, letzteren Falles Halsschild und Kopf dunkler, überall mit abstehenden grauen Haaren, ohne Schuppen. Flügeldecken tief punktirt gestreift. 5 mm. — Nördlinger vermuthet, dass die Larve in Blattwickeln der Futterpflanzen lebt. Auf fast allen Laubhölzern gemein, in Baumschulen, namentlich Obstbaumschulen oft merklich schädlich. —

Gattung Polydrosus *Germ.* gehört zur Gruppe der Brachyderini. Der vorigen Gattung in Gestalt sehr ähnlich, Fühlerfurchen jedoch an dem kurzen, runden Rüssel schnell nach unten gebogen, an der Unterseite sich vereinigend. Alle Glieder der siebengliederigen Fühlergeisel länglich, wenigstens die beiden ersten lang gestreckt. Der geflügelte Körper weich, beschuppt. Schenkel mit und ohne Zähne.

Polydrosus cervinus *L.* Schaft der Fühler reicht über die Augen hinaus. Schenkel deutlich gezähnt. Das erste Geiselglied etwas dicker, als das zweite. Schwarz mit länglich runden, grünen, grauen oder kupferglänzenden Schuppen bedeckt. Flügeldecken punktirt gestreift, in den Zwischenräumen mit unbeschuppten, nur äusserst fein behaarten, fast nackten Flecken, daher scheckig erscheinend. Fühler, mit Ausnahme des dunkleren Endknopfes, und Beine röthlich gelbbraun. — Länge 4 mm. — Lebt auf vielen Laubhölzern, besonders Eichen und Birken. Taschenberg theilt nach Bouché mit, dass die gelbe, etwas flache, gleichbreite Larve in quastenartig zusammengewickelten Blättern an den Zweigspitzen der Futterpflanzen lebe und sich im October oder im nächsten Frühjahre zum Käfer entwickele.

Pol. micans *Fabr.* Der kurze Fühlerschaft erreicht nicht den Hinterrand der Augen. Erstes Geiselglied kürzer und dicker, als das zweite. Oberseite schwarz, mit haarförmigen, gold- oder kupferartig glänzenden Schuppen bekleidet. Halsschild breiter als lang. Flügeldecken doppelt so breit als das Halsschild, nach rückwärts bauchig erweitert, tief punktirt gestreift. Fühler und Beine bräunlich roth. Schenkel entweder gar nicht oder

nur die hinteren undeutlich gezähnt. Reichlich 7 mm. lang. Oft findet man ganz abgeriebene, daher schwarze, wenig beschuppte Exemplare. — Auf Buchen, Haseln und anderen Laubhölzern oft massenhaft. (Neuere Cataloge schreiben diese Art zur Gattung Sciaphilus *Schh.*).

Brachyderes incanus *L.* (zu vergl. S. 50) ist auf jungen Birken durch Abnagen der Rinde oft schon merklich schädlich geworden.

Strophosomus coryli *Fabr.* (zu vgl. S. 49) auf Laubhölzern ebenso häufig, wie auf Nadelhölzern.

Bedeutung und Begegnung. Die genannten Arten mögen hier als Repräsentanten verwandter Rüsselkäfer genügen, welche alle durch Zerfressen der Blätter, Benagen der jungen Triebe und Knospen mehr oder weniger lästig werden. Auffallend ist, dass trotz der Häufigkeit vieler Arten, die Lebensweise dieser Käfer im Larvenzustande noch so unbekannt geblieben ist. Gegenmittel nur im Kleinen anwendbar, Einsammeln der Käfer durch Abklopfen in Schirme.

Anmerkung. Zu den häufiger vorkommenden, durch ihren Frass auffallenden Laubholz-Rüsselkäfern gehören namentlich noch folgende, die ihrer geringeren forstlichen Bedeutung wegen, nur beiläufig erwähnt sein mögen.

Gattung Rhynchites *Hbst.* zeichnet sich dadurch aus, dass die Weibchen eine oben und unten offene Rolle aus Blättern wickeln, um ihre Eier hineinzulegen. Das Blatt wird vorher angeschnitten, auch der Stiel theilweis durchgebissen. Die meisten Arten sind metallisch grün, goldig, blau oder kupferroth gefärbt. Fühler nicht gekniet, sondern gerade, keulenförmig verdickt, in der Mitte des Rüssels eingefügt. Flügeldecken kurz, lassen die Afterspitze frei. Gestalt des Käfers ohne das walzige Halsschild fast viereckig. — Rh. populi *L.* 5—6 mm. ohne Rüssel, auf dem Rücken grün, goldig oder erzfarben, Unterseite stahlblau; besonders auf Zitterpappeln. — Rh. betuleti *Fabr.*, ganz grün, goldig oder blau, auf den meisten Laubhölzern, namentlich am Weinstock schädlich. — Rh. betulae *L.*, kleiner als die Vorigen, ganz schwarz, ♂ mit dicken Hinterschenkeln. Vorzugsweise auf Birken, mitunter so häufig, dass er wirklich schädlich werden kann. — Aehnlich lebt, namentlich auf Haseln, Eichen u. s. w. der nahe verwandte, 6 mm. grosse Apoderus coryli *L.*, mit halsartig verengtem Kopfe; Oberseite mit Ausnahme des schwarzen Kopfes und Rüssels roth, Unterseite schwarz, Beine mehr oder weniger roth, wenigstens die Kniee schwarz. — Aehnlich ferner auf Eichen Attelabus curculionoides *L.*, nur etwas kleiner, als A. coryli *L.*; Halsschild und Flügeldecken roth, der ganze übrige Käfer schwarz. Beide letztgenannte Arten wickeln oben und unten geschlossene Blattrollen.

Orchestes fagi *L.* Buchen-Springrüsselkäfer. Ein kleiner, nur 2,5 mm. langer, braunschwarzer, länglicher Rüsselkäfer mit gelben Füssen und Beinen. Hinterschenkel verdickt, zum Springen geeignet. Der Käfer zerfrisst und benagt die Blätter alter und junger Buchen. Das ♀ legt seine Eier einzeln in die Mittelrippe des Blattes, die kleinen Larven miniren, d. h. sie fressen nur das Blattfleisch. Stark befallene Buchen sehen im Sommer wie

erfroren aus, weil die Blätter eine bräunliche Färbung annehmen. Von Beling auch auf Getreide beobachtet. (Thar. Jahrbuch, 21. Bd., S. 78).

Cionus fraxini *de Geer*. Eschenrüsselkäfer. Ein nur 3—3,5 mm. langer, rundlicher Rüsselkäfer, dicht grau, braun, mitunter fast schwarz beschuppt, sehr verschieden gefärbt. Der Käfer frisst ähnlich den Chrysomelen auf Eschenblättern, zernagt auch die Blattstiele. Die kleine, schmutziggelbe, fusslose, klebrige Larve frisst ebenfalls an den Blättern, verzehrt aber nur von der Ober- oder Unterseite des Blattes die Epidermis sammt Blattfleisch, die an der entgegengesetzten Seite des Blattes befindliche Epidermis bleibt unverletzt. Verpuppung in einem dem der Blattwespen ähnlichen Cocon in der obersten Bodendecke, selten an Blättern oder Zweigen. Generation auffallend schnell, Larvenleben 10—12 Tage, Puppenruhe 6—8 Tage, daher mehrere Generationen in einem Sommer. Bei Tharand 1868 merklich schädlich; viele 5—7 cm. starke Eschen wurden reichlich zur Hälfte, einige vollständig entlaubt. (Thar. Jahrbuch 19. Bd., Seite 36 u. f.).

VI. Der Erlenrüsselkäfer.

Cryptorhynchus lapathi *L.*

Die Gattung Cryptorhynchus *Ill.* hat einer besonderen Gruppe der Rüsselkäfer den Namen Cryptorhynchini gegeben. Die geknieten Fühler sind nahe der Mitte des langen, walzenförmigen, gebogenen Rüssels eingefügt, von den sieben Geiselgliedern sind die ersten beiden länglich, die folgenden kurz. Füsse deutlich viergliederig, drittes Glied zweilappig. Vorderhüften von einander entfernt, zwischen denselben auf der Vorderbrust eine scharf begrenzte, tiefe Furche zur Aufnahme des Rüssels, welche erst auf der Mittelbrust endigt. Flügeldecken kaum doppelt so lang als breit, an der Spitze verengt, bedecken den After ganz. Schildchen deutlich. Hinterschenkel ragen nicht über die Flügeldeckenspitze hinaus.

Cryptorhynchus lapathi *L.* Käfer pechbraun oder schwarz. Der hintere, dritte Theil der Flügeldecken, Mitte der Schenkel, Seiten des Halsschildes und Vorderbrust dicht weiss oder röthlich-weiss beschuppt. Halsschild und Flügeldecken mit Büscheln aufstehender, schwarzer Schuppen. Geflügelt. Larve ähnelt der des Hylobius abietis *L.*, ebenso die Puppe (s. deshalb Taf. II. Fig. 5). Bei gewöhnlich normaler Entwickelung werden die Eier im Mai an Schwarz- und Weiss-Erlen, seltener an Pappeln, Birken oder Weiden abgelegt. Die 2—3jährigen Lohden, oft auch die 4jährigen und älteren sind dem Käfer die liebsten; an 1jährige Triebe geht er nur, um an diesen zu fressen, was, wenn der Trieb ringsherum benagt ist, denselben zum Umbrechen bringen kann. An Birken fand Nördlinger die beiden letzten Jahrestriebe bewohnt und zerstört; nach Zebe wurden auch Aeste und hervorstehende Wurzeln belegt. Bei Weiden fand Taschenberg vorzugsweise die Wurzelstöcke von der Brut bewohnt.

Die Larve frisst zuerst oberflächlich unter der Rinde, bohrt sich dann tiefer in das Holz und frisst einen aufsteigenden, gewöhnlich geraden Gang (s. Holzschnitt auf vorhergehender Seite). Im Laufe des Sommers erkennt man den Frass von Aussen leicht daran, dass an der Oeffnung, welche die Larve an der Oberfläche unterhält, braunes Wurmmehl in Menge hängt, auch auf dem Boden liegt. Verpuppung meist noch vor Herbst im Innern der Gänge, die Puppe liegt mit dem Kopfende nach unten. Die Käfer erscheinen entweder noch vor Winter und überwintern dann in den alten Gängen oder unter der Bodendecke, oder sie kommen erst im nächsten Frühjahre aus dem Holze hervor. Die Entwickelung ähnelt also der des H. abietis *L.* — Namentlich bei massenhaftem Auftreten des Insectes wird die Generation oft ganz unregelmässig, so dass man Käfer fast während des ganzen Sommers findet, und zwar im August und September auch in Begattung.

Bedeutung und Begegnung. Der Schaden, den dieser Rüsselkäfer anrichtet, ist sehr bedeutend, und zwar an Schwarzerle, wie an Weisserle. An und in beiden Erlen habe ich ihn häufig gefunden. Eine eigenthümliche Beobachtung theilt Altum aus der Gegend von Neustadt (Leuenberger Wiesen) mit; der Käfer hat dort mit consequenter Vermeidung der Schwarzerlen nur die gemischt mit diesen wachsenden Weisserlen, und zwar starke Stangen von unten bis 6 m. hoch befallen, selbst 30- und mehrjährige Bäume nicht verschont. Altum vermuthet, dass die Rinde der älteren Schwarzerlen dem Käfer vielleicht zu borkig sei, weshalb er die glatteren Weisserlen vorziehe. Am häufigsten findet man den Frass in Erlenrändern, die sich an Gräben, Teichen etc. hinziehen. Die stark befallenen Erlen gehen entweder ein, oder sie werden an den Frassstellen leicht vom Winde abgebrochen. Der Schaden ist gegendweise so bedeutend, dass ganze Erlenbestände zu Grunde gerichtet wurden. Der früher hier und da gemachte Vorschlag, an Stelle der so sehr gefährdeten Schwarzerle, Weisserlen anzubauen, ist haltlos geworden, seit man sich wiederholt überzeugt hat, dass letztere Holzart ebenso gut und verderblich von dem Rüsselkäfer befallen wird, wie erstere. Wo es die Standortsverhältnisse gestatten, wird man lieber zum Anbau von Eichen, Eschen, Ahorn oder Rüstern schreiten müssen. Ist der Wechsel der Holzarten nicht räthlich, dann kann man dem Insect nur durch den rechtzeitigen Abtrieb der befallenen Lohden und Stämmchen begegnen. Bei der Unregelmässigkeit der Generation des Käfers wird in der Regel der Sommerhieb am besten sein. Ein erfolgreiches Sammeln der Käfer halte ich nicht für möglich, da besondere Fangmittel, welche sich beim Fichtenrüsselkäfer so gut bewähren, nicht bekannt sind, und da sich die an den Stämmchen sitzenden, nicht leicht aus der Ferne sichtbaren Käfer bei unvorsichtiger Annäherung des Menschen sofort auf den Boden fallen lassen, wo man sie nicht sieht.

Die im Erlenholz fressenden Larven der Sesia spheciformis *S.V.*, sowie etwa vorkommende Cossus-Larven sind, auch wenn sie noch klein

sind, leicht durch ihre Gestalt und ihre 16 Füsse von den fusslosen Larven des lapathi zu unterscheiden.

VII. Die spanische Fliege.

Lytta vesicatoria *L.* (Taf. II. Fig. 15).

Die Gattung Lytta *Geoff.* gehört unter den Heteromeren zur Familie Meloidae. Die elfgliederigen Fühler fadenförmig, so lang oder länger als der halbe Leib, vor den nur sehr schwach ausgerandeten Augen eingefügt. Oberkiefer mit einfacher Spitze. Taster fadenförmig, mit abgestumpftem Endgliede. Der grosse Kopf hinter den Augen erweitert, durch einen dünnen Hals mit dem Halsschilde verbunden. Dieses breiter als lang, gerundet oder eckig erweitert. Schildchen klein. Flügeldecken ziemlich walzenförmig, breiter als das Halsschild, den Hinterleib bedeckend. Hinterschienen mit zwei einfachen Enddornen. Fussklauen in zwei ungleiche, ungezähnte Hälften gespalten.

Lytta vesicatoria *L.* Käfer: Seiten des Halsschildes vor der Mitte eckig erweitert, nach rückwärts verengt, seine Scheibe uneben. Der ganze Käfer lebhaft goldgrün oder bräunlich grün, Fühler und Füsse dunkel. Unterseite grauweiss behaart. Kopf und Halsschild fein zerstreut punktirt. Die weichen Flügeldecken fein und dicht runzelig punktirt mit schwach erhabenen, feinen Längslinien. — Larven 6beinig, Staphylinen ähnlich mit 2 Schwanzborsten. — Der Käfer fliegt im Juni (meist gegen Ende) und legt die keulenförmigen Eier (Curs. II. Taf. II. Fig. 17) in Häufchen reichlich 2 cm. tief in die Erde. Hier kommen die Larven aus und verbreiten sich schnell über dieselbe. Weitere Entwickelung ist unbekannt*). Forstlich wichtig sind die Larven vermuthlich nicht. Generation wahrscheinlich einjährig.

Bedeutung und Begegnung. Die Käfer erscheinen plötzlich und massenhaft auf Eschen, Ahorn, Liguster, Flieder und schaden besonders den Eschen, wenn sie noch jung und blattarm sind, denn oft bleiben nach dem Frasse nur die Blattstiele stehen, und manches Stämmchen geht ein oder kümmert. Gewöhnlich erfolgt nach Kahlfrass das Wiederergrünen erst im folgenden Jahre; nur im heissen Juli 1870, und zwar auf sehr kräftigem Kalkboden ist es mir vorgekommen, dass es sofort erfolgte, dass also ein, allerdings nur kurzer Ersatztrieb sich bildete, der merkwürdiger Weise auch eine Verdoppelung des Jahresringes zur Folge hatte. Die Käfer verbreiten einen unangenehmen Geruch, wie man ihn leicht bei dem aus diesen Thieren bereiteten Pflaster kennen lernen kann. Man wird dadurch leicht zu den Bäumen, auf welchen sie in grosser Menge fressen, geleitet und kann sie abschütteln oder abklopfen, was Morgens, wenn sie träge sind, besser gelingt, als am Tage. Man darf sie beim Sammeln nicht mit blossen

*) Die Vermuthung, dass sich die Larven von Bienen und Hummeln in deren Nester tragen lassen und dort ähnlich leben, wie die der verwandten Gattung Meloe, scheint deshalb wohl kaum richtig, weil sich dann das plötzlich massenhafte Auftreten des Insectes schwer erklären liesse.

Händen zu lange anfassen, indem unangenehme Ausschläge danach entstehen. Sonst kann man sie auch auf die bei Nr. II. angegebene Weise in Schirme klopfen. Sie werden überall in den Apotheken (zur Bereitung von Spanischfliegen-Pflaster) gut bezahlt und hier auch am zweckmässigsten getrocknet und aufbewahrt. Der Erlös dafür wird die Vertilgungskoten reichlich decken.

VIII. Die Hornisse.

Vespa crabro *L.*

Die Gattung Vespa *L.* gehört zu den Raubwespen (Rapientia), und zwar zur Familie der Faltenwespen (Vespidae): Mit einfachem Schenkelring. Erstes Glied der Hinterfüsse nicht verbreitert und nicht behaart. (Bei den Blumenwespen ist es verbreitert und behaart.) ♀ mit Wehrstachel. Vorderflügel der Länge nach einmal gefaltet. Fühler meist deutlich gekniet, die des ♂ 13gliederig, die des ♀ und der Arbeiter (☿) 12gliederig. Vorderflügel mit einer bis zur Spitze reichenden Radialzelle und drei vollständigen Cubitalzellen, deren zweite, die kleinste, beide rücklaufende Adern aufnimmt. Augen lang und schmal, an der Innenseite tief ausgerandet. Hinterleib anhangend, beim ♂ 7gliederig, beim ♀ und bei den Arbeitern (☿) 6gliederig.

Vespa lebt in ganzen Familien zusammen (Gesellige Wespen). Basis der ersten Cubitalzelle merklich länger, als die beiden folgenden zusammengenommen, die zweite bildet mit der ersten einen rechten, mitunter etwas stumpfen, inneren Winkel. Oberkiefer wenig länger, als breit, vorn merklich breiter. Klauen ungezähnt. Hinterrücken ist hinten, der Hinterleib vorne gerade abgestutzt, beide sind daher durch eine enge, tiefe Spalte getrennt. Kopfschild oben und unten ausgerandet.

Vespa crabro *L.* Die unter dem Namen Hornisse bekannte, grösste deutsche Art. Schwarz; Kopf, Fühler und Schildchen ganz, Halsschild am Vorderrande und in der Mitte, Hinterleib am Grunde braunroth. Die letzten Hinterleibssegmente gelb, am Vorderrande schwarz, mit 2 bis 3 Punkten. ♂ etwa 25$^{mm.}$, ☿ gegen 30$^{mm.}$, ♀ noch etwas grösser als die ☿.

Bedeutung und Begegnung. Die Hornisse ist zunächst wegen ihres gefährlichen Stiches, der wohl in schwierigen Fällen die Zuziehung eines Arztes nothwendig machen dürfte, Jedermann bekannt. Weniger hat man Gelegenheit, die Beschädigungen an Hölzern zu beobachten. In manchen Gegenden scheinen dieselben ganz zu fehlen, vielleicht da, wo alte Bäume zur Beherbergung des Nestes fehlen. Hier und da machen sich die Hornissen aber durch wahres Nagen oder Schälen bemerklich; theils weniger empfindlich an Eichen, Buchen, Weisserlen, Birken, Lärchen, theils sehr unangenehm an der Esche, welche zwar nicht leicht abstirbt, aber doch ihren normalen Wipfel einbüsst und einen meist buschigen oder zwieseligen Neuwipfel bildet. Beim Schälen nehmen die Thiere mit ihren scharfen Oberkiefern die Rinde bis auf den Splint weg, zuweilen in mehreren absteigenden

Spiralwindungen. Der nun isolirte Oberstamm verkümmert, indem die Triebe von Jahr zu Jahr kürzer werden, wenn nicht etwa schon im ersten Jahre ein totales Absterben eintritt. Am Unterstamm drängt sich dann bald irgend ein kräftiger Zweig hervor, bildet auch wohl einen bei Esche sonst ungewöhnlichen Johannistrieb und gelangt so zur Herrschaft. Dabei tritt manche physiologisch interessante Erscheinung hervor, wie das Aussacken am Ringelwulste, die stärkere Ernährung desselben da, wo ein Zweig entspringt u. s. f. Was die Hornissen zum Nagen und Schälen veranlasst, weiss man nicht sicher. Dass sie die Rinde zum Nestbau brauchen, ist nicht anzunehmen, da das Schälen meist erst im Juni, oder wohl erst im Juli bemerkt wird. Vielleicht wird nur der Saft, der dabei ausfliesst, von den Hornissen aufgeleckt. — Begegnung ist möglich durch Wegfangen der Hornissen in mit Honigwasser gefüllten Flaschen oder durch Aufsuchen und Ausschwefeln ihrer Nester während der frühesten Morgenstunden, so lange sie hier noch schlafen. Diese stehen auch zuweilen in alten, morschen Gebäuden, unter Strohdächern, Moosbedeckungen u. dergl.

Ob auch an anderen Hölzern, als an der Esche, beachtenswerther Schaden durch Ringeln geschieht, ist noch festzustellen. Ueber denselben Schaden an Weisserlen berichten die Verhandlungen des Schles. Forstvereins 1862.

IX. Der Maikäfer (Taf. II. Fig. 14) und die Werre (Taf. VI.).

Beide thun auch auf Laubholz-Culturen Schaden, wiewohl nicht so bedeutenden, wie auf Nadelholz-Culturen, weshalb sie dort (S. 37 u. 67) weitläufiger behandelt worden sind. Die meisten Laubholzpflanzen haben schon im ersten Sommer so lange und starke Wurzeln, dass sie die Engerlinge gewöhnlich nur ihrer Wurzelfasern berauben und sie stark benagen, aber nur selten ganz abbeissen können. Sie erholen sich daher, indem sie neue Würzelchen treiben, leichter, als die Nadelhölzer. Einzelne sterben freilich auch ab, es geschieht dies, wenn nicht das Wetter sehr trocken und ungünstig ist, nur ganz allmälig, so dass man mit dem Auffinden der Fresser unter den Pflanzen viel mehr Mühe hat, als bei den jungen Nadelhölzern. — Am meisten Schaden ist bisher wohl an jungen Buchenpflanzen in Saat- und Pflanzkämpen durch Engerlinge beobachtet worden. (J.)

X. Eichen-Schildläuse. (J.)

Coccus variolosus *Ratz.* und conchatus *Ratz.*

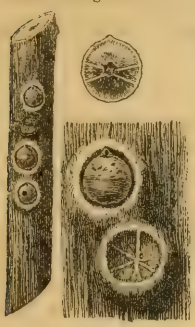
Diese beiden Arten wurden von Ratzeburg entdeckt und zuerst im Tharander Jahrbuche 20. Bd. (1870) S. 187 u. f. beschrieben. Die beigefügten Holzschnitte von Lütke sind dem Jahrbuche entlehnt. Die Be-

schreibung selbst ist zwar noch eine unvollständige, aber immerhin genügend charakteristische. Die ♂ beider Arten sind unbekannt.

Coccus variolosus *Ratz.* zeigt sehr eigenthümlichen Frass. An den jungen Trieben oder Stämmchen der Eiche hinterlässt das ♀ rundliche, mit einem kleinen Wall umgebene Narben, welche einige Aehnlichkeit mit den nach Menschen-Blattern zurückbleibenden Närbchen haben und sich oft zu Hunderten an einem Zweige an einander gereiht finden (s. beistehende Fig. 1). Sie rühren jedenfalls vom Saugen der Weibchen her. Das vom Walle umgebene, lebende Thierchen (von Ratzeburg gefunden am 5. Juli 1869, von Lütke im März 1870) hat einen fast kreisrunden kleinen Körper, (s. Fig. 2) ist schwach gewölbt und meist zur Hälfte dunkel, zur Hälfte hell grünlich gelb, mitunter ganz blassgrün, durchscheinend. An dem einen Ende bemerkt man eine schwache Zuspitzung, an dem anderen eine Abrundung; ersteres ist wohl der Kopf, wenigstens zeigten sich bei stärkerer Vergrösserung an ihm 2 gegliederte, kleine Fäden (Fühler). Das abgerundete Ende (wohl After) zeigte ein Paar Höckerchen. Von Füssen nur Spuren, an der Gliederung zu erkennen. An der Stelle, wo das Thierchen gesessen hatte, fand sich innerhalb des Walles ein feiner Eindruck, rechts und links helle Linien, vielleicht Fusspaar-Eindrücke (s. Fig. 2 das untere, vergrösserte ♀). Die obere Separatzeichnung von Fig. 2 stellt ein losgelöstes, vergrössertes ♀ auf der Unterseite dar, mit 4 hellen Streifen, deren Bedeutung nicht erklärt werden konnte. — Generation fraglich, da im März und Juli gleichgestaltete ♀ gefunden wurden*). —

Fig. 1.

Fig. 2.



Coccus conchatus *Ratz.* Nach der Gestalt des Thieres benannt, welches einer mit ihrer Convexität nach aussen gekehrten, bräunlichen Malermuschel ähnelt (s. beistehende Fig. 3). Die auf der Rückenseite sich markirenden Querrunzeln dürfen nicht mit der Zahl der Körperringe parallelisirt werden. Auf der Unterseite fand Ratzeburg im Mai nur die auskriechenden Larven oder deren Häute, später blos eine vertrocknete, leere Mulde. An manchen Stellen bedeckten die Thiere die Rinde der Triebe ebenso massenhaft, wie variolosus, die hinterlassenen Rindenwälle verwittern später jedoch, ohne ein Kennzeichen des Angriffes in der Rinde zu hinterlassen. Beistehende Fig. zeigt ein vergrössertes, auf dem Triebe eben entbundenes ♀ und deren punktförmige Jungen (Larven).

Fig. 3.

Bedeutung und Begegnung. Die ersten Mittheilungen erhielt Ratzeburg durch den Forstcandidaten Hilsenberg, nach welchen verschulte, 13jährige Eichen durch beide Coccus-Arten stark beschädigt waren; eingegangen waren jedoch nur die mit C. variolosus besetzten. Lütke fand letztere an den

*) Das schwarze Pünktchen in dem unten am Triebe sitzenden ♀ der Fig. 2 bedeutet das Flugloch einer kleinen Schlupfwespe, wohl eines Encyrtus.

Trieben einer unterdrückten, älteren Eiche in Pankow. — Sporadisch ist variolosus auch anderwärts gefunden worden; so auch von Professor Greiffenhahn und mir bei Tharand und bei Königstein. Die stark besetzten Triebe starben ab, und vermag das Thier sonach beachtenswerth zu schaden. Begegnung nur möglich durch Abschneiden der besetzten Zweige oder Stämmchen.

Andere an Laubhölzern vorkommende Coccus-Arten sind weniger von forstlicher Bedeutung, als namentlich variolosus, weshalb dieser hier besondere Erwähnung fand.

XI. Die Laubholzborkenkäfer. (J.)

Bostrychus, Hylesinus und Scolytus.

A. Im Holze lebende Borkenkäfer.

Bostrychus (Xyleborus *Eichh.*) dispar *Fabr.* Untergattung Xyleborus *Eichh.* ausgezeichnet durch das sehr grosse, blasenförmig aufgetriebene, flauschartig behaarte erste Glied der Lippentaster und durch eigenthümliche Bewimperung der Maxillarlappen. Fühlergeisel 5gliederig, Glied 1 gross, birnenförmig, 2 verkehrt kegelförmig, fast so breit als lang, die folgenden viel breiter als lang, nach der Keule zu an Breite zunehmend. Keule kurz eiförmig, mit 4 wenig deutlichen Ringen. Flügeldecken an der Spitze abgerundet oder nur mässig eingedrückt, mit oder ohne Erhabenheiten.

B. dispar *Fabr.* Flügeldecken an der Spitze jäh abschüssig, aber ohne Eindruck, punktirt gestreift mit breiten Zwischenräumen, auf denen sich eine sehr feine, unregelmässige Punktreihe findet. Der Käfer ist pechschwarz, Fühler und Beine röthlichbraun. Halsschild vorne stark schuppig gekörnt, hinten äusserst fein und zerstreut punktirt. Geschlechter von sehr verschiedener Gestalt. ♀ gedrungen, walzenförmig, 3 mm. lang, Halsschild vorne stark gewölbt, Flügeldecken etwa $^1/_4$ länger als zusammen breit. ♂ sehr kurz eiförmig, fast halbkugelig, Halsschild deutlich breiter als lang, nach vorn nicht gewölbt, Flügeldecken etwas kürzer, als zusammen breit.

Der Käfer bewohnt wohl alle Laubhölzer, am meisten als schädlich wurde er bisher in jungen Eichen, Ahorn und Obstbäumen beobachtet. Er tödtet schnell entschieden gesunde Stämmchen. — Das ♀ bohrt sich horizontal ein und wendet sich dann zur Herstellung des Mutterganges, ungefähr der Richtung eines Jahresringes folgend, seitwärts, wie beistehende Figur zeigt. Die Larven fressen einzelne, unregelmässige Gänge nach oben oder auch nach unten, mitunter mehrere Exemplare in einem Gange. Die jungen Käfer durchbrechen die den Larvengang vom Muttergange trennende Scheidewand, bleiben aber bis zu ihrer vollständigen Ausbildung im Holze. Daher findet man nicht

selten 10 und mehr Stück in einem Gange. Ueber den bedeutendsten Schaden berichtet Altum (l. c. S. 281) nach einer Mittheilung des Oberförsters Otto zu Cloppenburg im Oldenburgischen; auf einer Fläche von 4 bis 5 Hektar wurden 1872 über 3000 Eichenheister von dem Käfer im Juli und August getödtet. Ich selbst kann mich erinnern, dass gelegentlich der Versammlung der deutschen Land- und Forstwirthe 1856 zu Prag, auf der Excursion in die Pürglitzer Herrschaft, die Tödtung einer sehr grossen Anzahl von Ahornheistern durch B. dispar Aufmerksamkeit erregte. Ueber Verwüstung an Obstbäumen ist schon von Schmidberger berichtet worden. Gewiss verdient der Käfer daher Beachtung des Forstmannes. Entfernen und Verbrennen der befallenen Stämmchen ist wohl einziges Gegenmittel.

B. (Xyleborus *Eichh.)* monographus *Fabr.* Flügeldecken an der Spitze flach eingedrückt, mit 4 im Viereck gestellten, zahnförmigen Körnchen auf jeder, zweimal so lang als breit, punktirt gestreift, Zwischenräume mit einer feinen Punktreihe. Der ganze Käfer rothbraun, stark behaart. Halsschild länger als breit, nach vorn stark gewölbt und dicht gekörnt, hinten sehr fein zerstreut punktirt. ♀ 3 mm., das gedrungenere ♂ nur reichlich 2 mm. lang; letzteres hat das Halsschild vorn eingedrückt mit fast hornartig aufgebogenem Vorderrande.

Der Käfer lebt nur in alten Eichen und wird gegendweise der „kleine Wurm" genannt, während man mit „grossem Wurm" Cerambyx cerdo *L. (heros Fabr.)* bezeichnet; auch „schwarzer Wurm", weil seine Gänge, wie die des lineatus, schwarz gefärbt sind. Er ist in der Hauptsache technisch schädlich, indem er das Holz der Eichen nach allen Richtungen durchlöchert und unbrauchbar macht. Gegenmittel giebt es kaum.

B. (Xyleborus *Eichh.)* dryographus *Er.* Flügeldecken auf der abschüssigen Stelle jederseits mit drei Reihen feiner Körnchen, punktirt gestreift, Zwischenräume mit einer Reihe feiner Punkte. Halsschild wenig länger als breit, vorn erweitert und gewölbt, bis zur Mitte gekörnt, hinten fein zerstreut punktirt. Der ganze Käfer pech- oder röthlichbraun. ♂ ähnlich gestaltet wie das des monographus, Vordereindruck des Halsschildes seichter. — Etwas kleiner, als der Vorige.

Nach Ratzeburg ist dryographus meist ein Begleiter des monographus, Altum (l. c. S. 279) fand ihn nur in jungen Eichen von Heisterstärke. Seine Gänge bestehen in einem kurzen Bohrloche, an welches sich ein unregelmässiger, flacher Hohlraum anschliesst, ein Familiengang, in dem mehrere Larven gemeinschaftlich fressen. Altum beobachtete ihn so in Gesellschaft des dispar, der zahlreicher vertreten, also wohl die Hauptursache des Absterbens der Eichenheister war, hält jedoch seinen Frass, zumal wenn mehrere Familiengruppen in einem Stämmchen sich befinden, für erheblich genug, um die Pflanzen zu tödten.

B. (Xyleborus *Eichh.)* Saxesenii *Rtzb.* Von der Grösse des dryographus, diesem sehr ähnlich; die abschüssige Stelle der punktirt gestreiften, in den Zwischenräumen ebenfalls mit einer feinen Punktreihe versehenen Flügeldecken jedoch mit vielen ziemlich spitzigen Körnchen, welche nur die erste, dritte und zum Theil auch vierte, etwas erhabene, feine Reihe vollständig zeigen; anstatt der zweiten Reihe ist eine breite Furche vorhanden.

Halsschild hinten matt, fast unpunktirt. Gewöhnlich dunkler gefärbt, als dryographus.

Der Käfer frisst wohl in allen Laubhölzern, auch in Nadelhölzern (Altum), ganz ähnliche Familiengänge, wie dryographus, scheint forstlich ohne besondere Bedeutung zu sein, doch zerstört er nach Redtenbacher Aprikosenbäume.

B. (Xyloterus *Er.*) domesticus *L.* Dem gattungsverwandten lineatus *Ol.*, *Er.* (s. S. 118) in der Gestalt ähnlich, gedrungener und gewöhnlich etwas grösser. Fühlerkeule an der Spitze abgerundet und in ein kleines Zähnchen nach Innen erweitert. Flügeldecken schmutzig gelbbraun, etwas feiner punktirt gestreift, als bei lineatus, ihre Spitze neben der Nath gefurcht, ihre Scheibe ohne dunklen Streifen, nur die Nath schmal und die Seitenränder breit dunkel gefärbt. Halsschild schwarz, manchmal an den Seiten bräunlich, auf der vorderen Hälfte stark gekörnt. Fühler und Füsse, manchmal auch Schenkel und Schienen röthlich gelbbraun. Stirn des ♂, wie bei lineatus, tief ausgehöhlt.

Bisher nur im Laubholz gefunden, vorzüglich in Buchen und Birken (in letzteren hier bei Tharand ziemlich oft). Forstlich weniger wichtig, wie lineatus; er tritt nicht so massenhaft auf und lebt meistens in Stöcken oder anbrüchigen Bäumen, welche nur Brennholz liefern, diesem können die Gänge nicht einmal technisch schädlich werden; Nutzholzbäume befällt er selten. Lebensweise ähnlich der des lineatus (vergl. Beling, Thar. Jahrbuch Bd. 23), Leitergänge wie die des letzteren. Noch fraglich, ob doppelte Generation. (Lineatus übrigens ausnahmsweise auch im Laubholz, nach Altum in Birke und Linde).

Forstlich noch unwichtiger, weil viel seltener, ist X. quercus *Eichh.*; dem Vorigen nahe verwandt, etwas grösser, lebt, wie berichtet wird, in Familiengängen in der Eiche.

Platypus cylindrus *Fabr.* Die in Europa nur durch eine Art vertretene Gattung Platypus *Hbst.* beschrieben in Curs. II. Käfer bis 5 mm. lang, gestreckt walzenförmig, dunkelbraun. Flügeldecken tief gestreift mit feinen Punktreihen in den Streifen und auf den erhabenen Zwischenräumen, beim ♀ Scheibe gewöhnlich heller. Halsschild nackt und fein punktirt. Fühler und Beine rothbraun.

Forstlich in Nord- und Mitteldeutschland bisher nicht von Bedeutung, doch als technisch schädlich aus dem Süden (Istrien) bekannt. Der Käfer geht tief in das Holz der Eichen und legt seine Eier gruppenweise, daher Familiengänge. (Georg in Pfeil krit. Bl. 32. Bd. 1. Hft.)

B. Unter der Rinde lebende Borkenkäfer.

Bostrychus (Dryocoetes *Eichh.*) villosus *Fabr.* Dem autographus *Ratz.* (s. S. 97) nahe verwandt. Fühlergeisel 5gliederig. Spitze der Flügeldecken fast ohne Eindruck. Der ganze, reichlich 2 bis 2,5 mm. lange Käfer rothbraun, stärker und mehr goldgelb behaart, als autographus. Flügeldecken mit nach Innen stärker werdenden Punktreihen, von denen die neben der Nath sich hinten vertiefen, so dass die Nath an der abschüssigen Stelle erhöht erscheint. Halsschild des ♀ grob und dicht punktirt, des ♂ glatt.

Lebt in der Rinde der Eiche. Larvengänge sehr gedrängt, auf- und

abwärts laufend, Puppenwiegen nur im Bast. Nach Henschel ist die ganze Rinde auf der Innenseite oft so zerfressen, dass dadurch die Form des Frasses ganz undeutlich wird. Forstlich wohl selten von erheblicher Bedeutung. Besondere Gegenmittel nicht bekannt.

B. (Dryocoetes *Eichh.*) bicolor *Hbst.* Nur 2 mm. lang. Flügeldeckenspitze ohne Eindruck, die abschüssige Stelle (beim ♀ schärfer begrenzt) runzelig punktirt, mit erhabener, ungekörnter Nath. Flügeldecken mit starken Punktstreifen, dazwischen sehr feine, gereihte Punkte. Pechschwarz oder braun, weissgrau behaart. Fühler und Beine gelbbraun. Halsschild auf der vorderen Hälfte stark, nicht dicht gekörnt, hinten dicht punktirt, in der Mitte ein wenig eingeschnürt. Stirn des ♂ mit dichtem, gelbem Haarschopfe.

Sehr häufig unter Buchenrinde, unregelmässige, zackige Gänge fressend; forstlich unwichtig, da er wohl nur abgestorbene oder dem Absterben nahe stehende Bäume befällt.

Derselben Untergattung gehört der noch weniger wichtige alni *Georg* an; dem autographus sehr ähnlich, aber nur 2 mm. lang; Halsschild fast ganz gleichmässig, ziemlich stark punktirt, nach hinten etwas feiner als vorn. Lothgänge in Erlen.

B. (Cryphalus *Er.*) fagi *Nördl.* Fühlergeisel 4gliederig. Kaum 1,5 mm. lang, walzenförmig. Halsschild vorn stark gekörnt, Flügeldecken fein behaart, fein, aber kaum gestreift punktirt. Schwarz, Fühler und Beine heller. — Ohne forstliche Bedeutung, frisst unregelmässige Gänge im Bast unterdrückter Buchen (Altum).

B. (Cryphalus *Er.*) tiliae *Fabr.*, *Ratz.* 1,5 mm. lang, dunkelbraun. Flügeldecken undeutlich gestreift punktirt, an der Spitze heller, mit feinen, weisslichen Härchen reihenweise besetzt. Halsschild vorn mit concentrische Reihen bildenden Höckerchen, von denen die zwei hinteren Reihen zu erhabenen Querleisten verschmolzen sind. Fühler und Beine gelb. — Forstlich ohne Bedeutung. In der Rinde der Linde (nach Redtenbacher auch Buche). Von mir auch aus einer ganz vertrockneten Lindenrinde in Menge erzogen.

Wohl ganz ohne forstliche Wichtigkeit ist B. (Cryphalus *Er.*) binodulus *Ratz.*; von der Grösse und gedrungenen Gestalt des tiliae, ausgezeichnet durch zwei, namentlich beim ♂ deutliche Höckerchen an der abschüssigen Stelle der Flügeldecken; lebt vorzugsweise in Zitterpappeln; Gänge sehr unregelmässig.

Hylesinus fraxini *Fabr.* Gehört, wie die folgenden Arten, der Gattung Hylesinus *Fabr.* im engeren Sinne an. Gattungscharakter: Fühler mit länglich zugespitztem Endknopfe und 7gliederiger Geisel; Glied 1 kugelig, die folgenden Glieder klein, fast gleich gross. Flügeldecken an der Wurzel erhaben gerandet, hinten abschüssig gewölbt. Schienen am Aussenrande gezähnt. Körper walzenförmig.

H. fraxini *Fabr.* Reichlich 3 mm. lang. Flügeldecken dunkelbraun, braun beschuppt und mit grauen Härchen scheckig gefleckt. Füsse und Fühler heller als der übrige Körper.

H. crenatus *Fabr.* 5 mm. lang, grösstentheils unbehaart, schwarz oder braun. Halsschild dicht, grob punktirt; Flügeldecken tief gestreift, die Zwischenräume mit Reihen scharfer Höckerchen und schwärzlichen Börstchen.

Beide Hylesinen in der Esche. Fraxini sehr häufig, daher von Bedeutung. Der Käfer befällt starke und schwache Eschen (etwa bis 5 cm. Durchmesser abwärts) im zeitigen Frühjahr. Die Grundform des Mutterganges ist die eines doppelarmigen Wageganges (wie Hyl. minor *Hrtg.*) mit kurzem Eingange. An sehr schwachen Stämmchen und Aesten verläuft der Gang jedoch nicht wagerecht, sondern manchmal fast lothrecht. Verschiedene andere Unregelmässigkeiten zeigen sich, wie bei allen Borkenkäfergängen, an Ueberwallungsstellen, Astknoten u. s. w. Bei jungen Stämmen mit dünner Rinde greifen Mutter- und Larvengänge, wie Puppenwiegen tief in den Splint ein, bei alten, dick berindeten Bäumen verlaufen sie mehr in der Rinde selbst, berühren den Splint weniger. Der Frass des Käfers bringt die Eschen zum Absterben; wenn ein starker Stamm nur schwach besetzt ist, dann vermag er wohl die Angriffe des Feindes jahrelang auszuhalten; je stärker die Anzahl der Angreifer, desto rascher muss der Baum erliegen. Eine höchst wahrscheinlich nur durch den Käfer im Tharander Forstgarten getödtete Blüthen-Esche (Fraxinus ornus *L.*) von 18 cm. Durchmesser war am ganzen Stamme so stark befallen, dass die Gänge kaum Platz fanden, daher auch mehrfache Unregelmässigkeiten zeigen. Altum erwähnt indessen, dass frohwüchsiges Jungholz nicht von ihm angegangen werde. Ich kann diese Erfahrung bestätigen, obgleich der Käfer hier bei Tharand alljährlich ausserordentlich häufig ist. Da er sich erfahrungsgemäss in gefällte Stangen einbohrt, so liessen sich Fangbäume anwenden. Das Fällen und Entrinden befallener Stämme hat seine Schwierigkeiten, da man die kleinen Bohrlöcher gewöhnlich erst zu spät bemerkt, wenn sie in grosser Menge da sind, also nicht die Anflugs-, sondern erst die Ausflugslöcher. Ein Uebersehen des Anfluges ist um so leichter, als derselbe oft nur in den oberen Stammtheilen und Aesten erfolgt. — Zur Ueberwinterung bohrt sich der Käfer in die Stämme, gewöhnlich in die Nähe der Aeste ein und frisst unregelmässige Gänge.

H. crenatus *Fabr.* lebt ganz ähnlich, wie fraxini, ist aber seiner Seltenheit wegen in Deutschland ohne grosse forstliche Bedeutung. Seine Gänge sind der Grundform nach starke, gebogene, einarmige Wagegänge. Altum theilt nach einem Reisebericht von Ballion mit, dass der Käfer im westlichen Russland sehr heimisch sei und dort nicht blos in alten Eschen, sondern auch in alten Eichen frisst. Henschel rechnet namentlich für das rauhere Gebirge crenatus zu den sehr schädlichen Insecten und bemerkt, dass man ihn, wie fraxini, durch Fangbäume anlocken könne, doch müssten diese starke Rinde haben, um nicht zu schnell zu vertrocknen.

Hylesinus vittatus *Fabr.*, dem fraxini sehr ähnlich durch die scheckige Behaarung, aber nur reichlich 1,5 mm. lang, mit einer schrägen weissen Binde auf den Flügeldecken, lebt in Ulmen. Forstlich bisher ohne Wichtigkeit.

Von biologischem Interesse, aber forstlich nicht von directer Bedeutung, ist die Beobachtung Nördlinger's, welche ich kürzlich bestätigt fand, dass der gewöhnlich zu den Hylesinen gerechnete Nadelholzbewohner Polygraphus pubescens *Er.* (s. S. 99) auch im Laubholz, und zwar in Kirschbäumen brütet.

Scolytus Ratzeburgii *Jans. (Eccoptogaster destructor Ratz.).* Gattung Scolytus *Geoff.* (Eccoptogaster *Hbst.*) s. II. Cursus. Der Käfer (Birkensplintkäfer) 4,5 bis reichlich 6 mm. lang, glänzend schwarz, Flügeldecken

mitunter dunkelbraun. Am stark eingedrückten Hinterleibe beim ♂ der dritte Ring in der Mitte des Hinterrandes mit einem kleinen, glänzenden Höcker, der Hinterrand des vierten in der Mitte stark, fast höckerartig erhaben, die quere Erhabenheit etwas ausgerandet. Das fein punktirte Halsschild wenig länger als breit, vorn ausgerandet. Flügeldecken gestreift punktirt, Zwischenräume nur mit einer feinen Punktreihe. Nath vom Schildchen an bis reichlich zur Mitte vertieft. Rüssel mit mehr oder weniger deutlicher, erhabener, kurzer Längslinie. Stirn des ♂ dicht gelb behaart.

Bisher nur in Birke, in dieser häufig. Muttergänge, lange gerade Lothgänge, wo sie ungestört verlaufen können, bis 10 cm. lang, mit mehreren Luftlöchern. Larvengänge wenig unregelmässig, ziemlich eng neben einander verlaufend. Puppenwiegen in der Rinde. Altum hat zuerst die eigenthümliche Erscheinung richtig erklärt, dass dieser Käferfrass, wie kein anderer, so zahlreiche, manchmal ganz dicht gedrängte Luftlöcher zeigt, welche nicht mit dem Muttergange correspondiren. Er sagt: „Der eingebohrte Käfer nagt, ohne sofort an Anlage eines Mutterganges zu gehen, nicht nur Vertical-, sondern auch schräg verlaufende Gänge dicht unter der äusseren Rinde und bringt für diese zahlreiche Luftlöcher an.“ (l. c. S. 221.) Mitunter finden sich Birken mit einzelnen derartigen „Luftlöchern“ ganz ohne Muttergänge; vielleicht hat der Käfer hier nur vorläufige Versuche angestellt. Durch die Luftlöcher dringt wahrscheinlich mancher kleine Feind des Käfers leicht ein. — Der Birkensplintkäfer ist jedenfalls merklich schädlich; wenn er auch nach den bisherigen Erfahrungen nur ältere oder jüngere Birken, welche kränklich oder wenigstens von kümmerlichem Wuchse sind, angehen soll, so beschleunigt er deren Absterben doch in oft störender Weise. — Gegenmittel wohl nur Fällen und rechtzeitiges Entrinden, was bei der wohl stets nur einjährigen Generation (im Winter Larven und Puppen) leicht möglich. Ob der Käfer durch Fangbäume genügend angelockt werden kann, ist mir nicht bekannt. Bei künstlicher Zucht im Zwinger nimmt er frisch gefälltes Birkenholz sehr gern an.

Scolytus destructor *Oliv. (Eccoptogaster scolytus Fabr., Ratz.).* (Grosser Rüsternsplintkäfer.) 4,5, selten bis 6 mm. lang. Dem Vorigen sehr ähnlich. Schwarz, Flügeldecken in der Regel röthlich braun, oft mit dunkler Mitte, manchmal auch ganz dunkel. Hinterleib bei ♂ und ♀ auf dem dritten und vierten Bauchringe mit einem kleinen Höckerchen in der Mitte des Hinterrandes. Halsschild so breit wie lang, fast etwas breiter, fein, in der Mitte verschwindend punktirt. Flügeldecken wenig länger, als das Halsschild, punktirt gestreift, die breiten Zwischenräume mit feinen, gewöhnlich mehrere unregelmässige Reihen bildenden Punkten. Nath vom Schildchen bis zur Mitte vertieft.

Der Käfer lebt in Rüstern, und zwar vorzugsweise wohl in Ulmus campestris *L.*; in Berlin „unter den Linden“ hat er z. B. in auffallender Weise die campestris ausgesucht, die dort häufigere effusa *Willd.* verschont. Der Muttergang ist ein kurzer, selten über 4 bis 5 cm. langer Lothgang, gewöhnlich ohne Luftlöcher, die Larvengänge werden in der Regel viel länger, als der Muttergang, und verlaufen mehr oder weniger unregelmässig geschlängelt nach allen Richtungen. Der ganze Frass bildet keine so regelmässig abgeschlossene Figur, wie der des Ratzeburgii in Birken. Der Käfer scheint

alten Rüstern den Vorzug zu geben, verschmäht aber junge nicht ganz; er geht an kranke und gesunde Stämme, die freilich jahrelang den Frass aushalten können, indessen doch endlich absterben. Entschieden beachtenswerth schädlich. Da er sich in frisch gefälltes Holz einbohrt, würden vielleicht Fangbäume helfen. — Henschel erwähnt, dass der Käfer ausnahmsweise auch an Esche gehe.

Scolytus multistriatus *Marsh.* (Kleiner Rüsternsplintkäfer). 2,5 bis reichlich 3 mm lang. Schwarz, Flügeldecken braun, sehr dicht punktirt gestreift, die Punktstreifen an Stärke wenig verschieden, hell rothbraun, Halsschild ziemlich stark punktirt. ♂ auf dem zweiten Bauchringe mit einem grossen, in wagerechter Richtung nach rückwärts vorragenden, zapfenförmigen Zahne.

Bewohnt vorzüglich Ulme, häufig in Gesellschaft des destructor *Oliv.*, öfters auch jüngeren Bäumen schadend. Muttergang ein feiner Lothgang, nicht viel über 4 cm. lang, ohne Luftlöcher, mit sehr dicht gedrängten, feinen, ziemlich regelmässig verlaufenden Larvengängen. Merkbar schädlich. Vertilgung wie bei destructor. Nach Mittheilung von Altum durch v. Salisch in Frankreich unter Pappelrinde gefunden, daher auch hier keine Monophagie.

Der verwandte, mit sehr starkem Zapfen am zweiten Bauchringe versehene S. ulmi *Redt.* ist wohl zu selten, um wirthschaftlich beachtenswerth zu sein.

Scolytus intricatus *Ratz. (pygmaeus Gyll.)* (Eichensplintkäfer). 3 bis knapp 3,5 mm. lang. Schwarz, Flügeldecken dunkel rothbraun, sehr dicht punktirt gestreift, Punktstreifen an Stärke wenig verschieden, ausserdem noch mit feinen Runzeln. Nath nur am Schildchen vertieft. Halsschild dicht, auf der Scheibe feiner, an den Seiten gröber, fast runzelig punktirt. Bauchringe ohne Höcker und Zähnchen.

Befällt ältere und jüngere Eichen an Schaft und Aesten. Muttergang ein einarmiger, kurzer, in den Splint greifender Wagegang. Die feinen Larvengänge bis viermal so lang, als der Muttergang, stark geschlängelt, stehen nicht sehr dicht, greifen ebenfalls in den Splint. — Hat an Eichen, namentlich jüngeren, schon sehr erheblichen Schaden gethan. Soll, wie Altum mittheilt, im Bois de Vincennes einmal gegen 50000 Stück 20- bis 30jährige Eichen getödtet haben.

Scolytus carpini *Er.* Bis 3,5 mm. lang. Dicht punktirt gestreift, Punkte stellenweise in einander laufend. Bauchringe ohne Höcker oder Zähnchen. Kurzer Wagegang in Hainbuchen. Forstlich unwichtig, wurde bisher nur an alten, schadhaften Bäumen beobachtet. Ueberdies ziemlich selten.

Scolytus pruni *Ratz.* (und var. pyri *Ratz.*) 3—4 mm. lang. Schwarz, glänzend, Vorder- und Hinterrand des Halsschildes und Flügeldecken braun. Halsschild sehr fein und weitläufig punktirt. Flügeldecken fein punktirt gestreift, mit einer noch feineren Punktreihe in den Zwischenräumen. Hinterleib ohne Höckerchen oder Zähnchen. Lebt nur in Obstbäumen, namentlich in Pflaumen- und Aepfelbäumen, nach Altum auch in Ebereschen. Muttergang ist ein Lothgang. Den Obstbäumen äusserst schädlich, forstlich unwichtig. — Dasselbe gilt von dem kleinen S. rugulosus *Ratz. (haemorrhous Schmidb.)*; gewöhnlich nicht viel über 1 mm. lang, ausgezeichnet durch dichte,

längliche, tiefe Punkte auf dem Halsschilde, welche an den Seiten desselben Runzeln bilden. Unregelmässige Lothgänge, oft von Quergängen durchsetzt. — Vertilgungsmittel, vielleicht Anstrich der Bäume.

Forstliche Bedeutung der Laubholzborkenkäfer überhaupt. Das Laubholz leidet auch von „Wurmtrockniss", aber lange nicht in dem Grade, wie das Nadelholz. Man wird nur in gewissen Oertlichkeiten, in Gärten, Alleen u. s. w., seltener im eigentlichen Walde, dann nur auf gewisse Arten der Borkenkäfer, aufmerksam sein müssen.

Die meisten unter der Rinde fressenden Arten hielt man früher für vollständig monophagisch, und legt noch Ratzeburg hierauf bezüglich der leichteren Bestimmung derselben gegenüber den Nadelholzbewohnern besonderes Gewicht. Neuere Beobachtungen zerstören immer mehr den Glauben an die Monophagie, und dürfte wohl die Hypothese gerechtfertigt sein, dass mit der Anzahl der sachverständigen Beobachtungen die Anzahl der Fälle wachsen wird, in welchen, wenn vielleicht auch nur ausnahmsweise, diese Laubholzbewohner in Baumarten gefunden werden, in denen sie bisher noch nicht bemerkt wurden. Auffallend ist die Polyphagie der in das Holz gehenden Arten; dispar, domesticus und Saxesenii sind wahre Vagabonden.

Was die wichtigsten Holzarten anlangt, so werden am meisten Birke, Rüster, Esche von Rindenkäfern in empfindlicher Weise befallen, erstere leiden durch Scolytus, letztere durch Hylesinus. Weniger leidet bei uns die Eiche von Rinden- und Holzkäfern, mehr wohl im Süden. Am seltensten wird Buche beschädigt, denn ihre kleinen Bostrychen thun keinen merklichen Schaden. Die Entdeckung der Rindenkäfer ist nach Abgang der Rinde meist leicht, da sich gewöhnlich die Muttergänge, oft auch die Larvengänge in den Splintmantel einprägen. Vorher sind die angegriffenen Bäume leider nur schwer zu erkennen, da die Käfer sich vielfach in den oberen Stammpartieen und Aesten einbohren, ihre kleinen Bohrlöcher daher nicht leicht eher zu bemerken sind, bis ihre Anzahl durch das Auskommen ganzer Familien sehr gross geworden. Ausnahme hiervon macht einzig S. Ratzeburgii *Jans.* durch die grossen, zahlreichen Luftlöcher, welche in der weissen Birke selbst aus der Ferne auffallen.

Schneller oder langsamerer Tod richtet sich nach der Holzart, dem Alter des Baumes und der Menge der sich einbohrenden Käferpaare. Im Allgemeinen überstehen bekanntlich die Laubhölzer alle Verletzungen durch Insecten viel leichter, als die Nadelhölzer. Birke, Rüster und Esche leiden am häufigsten, doch erfolgt schneller Tod auch hier nur bei jungen Bäumen. Alte Rüstern sind, wenn nicht ungewöhnliche Umstände grosse Massen von Käfern herbeilocken, wenig empfindlich, bei ihnen kann der Frass viele Jahre dauern, und es stirbt Ast für Ast, ganze Rindenstücke fallen ab, ehe der

Stamm stirbt. Die Birke lässt, ehe sie die Rinde verliert, bald durch dürre Wipfel und Zweigspitzen den versteckten Feind erkennen; dieselben werden aber nicht durch den Käfer direct getödtet, sondern sterben in Folge mangelhafter Ernährung ab.

Immerhin ist also auch bei Laubhölzern unter gewissen Verhältnissen grosse Aufmerksamkeit auf diese kleinen Feinde nothwendig. Findet man Bohrlöcher, so kann man mit Hilfe einer Sonde sofort unterscheiden, ob man es mit Rinden- oder Holzfressern zu thun hat. Stark befallene Bäume sind am besten bald zu entfernen. Mit dem Verschmieren der Bohrlöcher kommt man ebenso leicht zu spät wie mit dem Rindenreissen*). Uebrigens sind diese Mittel nur in Gärten, Alleen, Obstanlagen, überhaupt nur im Einzelnen anwendbar. Im Walde kann man nur helfen durch schleunige Entfernung inficirter Stämme und durch Fangbäume.

Anmerkung. Nur die Namen der technisch schädlichen Lymexyloniden seien hier anhangsweise kurz erwähnt: Lymexylon navale *L.* (Schiffswerftkäfer) hat schon wiederholt auf Schiffswerften Eichenholz unbrauchbar gemacht. — Hylecoetus dermestoides *L.*, vorzüglich in Buchen- und Fichten-Stöcken, doch nach Ratzeburg auch in Tannen, Birken, Ahorn, Eichen, hat vor einigen Jahren am Harz eine grosse Anzahl von Eichenklötzen sehr entwerthet, indem er sie mit seinen tief in das Holz dringenden Horizontalgängen durchlöcherte (Forstmeister Denicke). — Ferner sei noch der Anobien gedacht, deren Larven nach Aufastungen (namentlich Eichen) in die Astwunden dringen, dadurch die Gesundheit des Holzes zerstören, so dass unter der Ueberwallungsschicht Fäulniss um sich greift. Von Anobium tesselatum *Fabr.* glaubt das Eichhoff behaupten zu können; höchst wahrscheinlich handelt es sich noch um viele andere Arten theils derselben Gattung, theils verwandter, anderer Gattungen aus der Reihe der Holzfresser. Anstrich der Astwunden mit Steinkohlentheer ist das beste, auch im Grossen anwendbare Gegenmittel.

---

*) „Scarification“ wäre ein passender (aus der Chirurgie entnommener) Kunstausdruck. Diese übrigens auch in der Obstgärtnerei bekannte, aber nicht häufig angewandte Operation soll in Frankreich an Ulmen gebräuchlich sein. Man glaubt durch die Längsschnitte die quer laufenden Larvengänge zu treffen und so die Brut des Käfers zu tödten. Vielleicht wäre es richtiger, zu sagen: es wird eine vielseitige Längsverwallung angeregt und dadurch dem Vordringen des Insectes Schranken gesetzt. Ob das aber nicht täuscht? Manche Stämme werden, ohne menschliches Zuthun, bald wieder vom Käfer verlassen, und manche, welche eine dauernde Besatzung erhalten, vertragen dieselbe viele Jahre. Grunert (forstliche Bl. VIII. 75) spricht „von den riesigen, so behandelten Ulmen im Parke von Brüssel“ ganz kurz, scheint also auch nicht recht von der untrüglichen Wirksamkeit der Rindenrisse überzeugt zu sein. Ausführlich ist das Mittel beschrieben in einem (1,5 Mark) Werkchen, welches auch in anderer Beziehung empfehlenswerth ist: Robert, „Les destructeurs des arbres d'alignement, 3 ème, éd. Paris 1867.“ (Ratz.)

XII. Der Eichen-Prozessionsspinner.

Cnethocampa processionea *L.* (Taf. 5. Fig. 4).

Familien- und Gattungscharakter s. S. 174.

Cnethocampa processionea *L.* Falter: Vorderflügel braun- oder gelbgrau mit dunkleren Querbinden, welche nach vorn divergiren; der hintere Querstreifen ungezähnt, auf Rippe 3 schwach gebrochen, bei $^3/_4$ in den Vorderrand gehend. Hinterflügel gelblich weiss mit braungrauem, verwaschenem Querstreif, welcher ziemlich grade aus dem Afterwinkel in den Vorderrand vor der Spitze verläuft. Stirn deutlich behaart. Fühler rostbraun. Das kleinere ♂ mit 29 bis 32 mm. Flügelspannung (Taf. V. Fig. $4^{F.}$) unterscheidet sich von dem grösseren ♀ mit 40 mm. Flügelspannung durch dünneren Leib, stärker gekämmte Fühler und schärfere Zeichnung. Die 16füssige Raupe (Taf. V. Fig. $4^{L.}$) ist bläulich- oder röthlich-grau mit röthlich-braunen Wärzchen und Querflecken der Mittellinie, sehr lang weisslich behaart. Die Puppe rothbraun, in einem braunen, tonnenförmigen Cocon (Fig. $4^{P.C.}$). Die Eier etwas gedrückt, weisslich, mit Afterwolle des Weibchens sparsam überzogen, wodurch sie der Baumrinde ähnlich und schwer bemerkbar werden. Der Koth dick, schwarzgrün. — Im Juli und August Abends fliegt der Falter und legt seine überwinternden Eier. Im Mai kommen die Räupchen aus und wandern baumaufwärts. Sie fressen in Familien beisammen, welche in langen, vorn meist schmalen, in der Mitte breiteren Zügen von den abgefressenen Bäumen auf frische über Stock und Stein ziehen. Die ersten Häutungen bestehen die Raupen in den Astgabeln oder am Stamme unter einem gemeinschaftlichen, dünnen Gespinnste. Später, wenn sie grösser geworden, wird dasselbe fester und weisser, und es wird dann jeden Morgen von ihnen wieder gesucht und wahrscheinlich um grosser Hitze (oder auch Regen) zu entgehen, erst Abends, wenn sie auf den Frass ziehen, wieder verlassen. Dass sie unter Umständen auch bei Tage fressen, oder wenigstens wandern, versichern die besten Beobachter. Während des Frasses ist ihre Prozession aufgelöst. Verpuppung erfolgt im Juni oder Anfangs Juli innerhalb eines gemeinschaftlichen, meist kopfgrossen, und dann etwa 200 Puppen enthaltenden, schmutzigweissen Gespinnstballens an den Stämmen, in Astgabeln u. s. f.

Bedeutung und Begegnung. Die Prozessionsraupe lebt vorzüglich vom Eichenlaube. Aber nicht überall in Deutschland, wo es Eichen giebt*),

*) Die Vermuthung, welche ich längst hegte, dass sie sich auf das westliche Deutschland beschränke, bestätigt sich immer mehr. Weit über das rechte Oderufer geht sie nicht hinaus, und schon in der Provinz Sachsen und Brandenburg ist sie seltener als in Rheinland-Westphalen. Angaben neuerer Schriftsteller über das Vorkommen des Prozessionsspinners im Innern von Südrussland beruhen auf einem Irrthum. Man hatte den Goldafter (chrysorrhoea) dafür genommen. Letzterer ähnelt dem Prozessionsspinner ein wenig, lebt auch gesellig und wandernd, aber die Gesellschaften bewegen sich nicht in so regelmässigem, phalanxähnlichem Zuge und lösen sich lange vor der Verpuppung auf.

kommt sie vor, z. B. nicht in der Forstinspection Neustadt, obgleich das benachbarte Potsdam und das auch nicht so entfernte Frankfurt öfters heimgesucht werden. Es steht fest, dass sie zuweilen bedeutenden Schaden, und zwar in doppelter und dreifacher Hinsicht, anrichtet. Einmal werden die Eichen, und zwar sowohl alte Bestände, als auch junge Anlagen, wenn die Raupe zahlreich auftritt, hart mitgenommen. Die Bäume kränkeln nach dem Frasse, bekommen dürre Aeste und viele sterben ab. Alsdann greifen die Raupen, wenn sie mit den Eichen fertig sind, auch andere Bäume, sogar Feldfrüchte an. Drittens ist der Giftigkeit der Raupen hier zu gedenken. Die staubförmigen Härchen (s. Curs. II. Taf. II. Fig. 22), welche durch den Wind weit umher getragen werden, erzeugen auf der Haut heftige Entzündungen oder, wenn sie verschluckt werden, innerliche Zufälle, beim Vieh eine gefährliche Wildheit u. s. f. Man will sogar beobachtet haben, dass das Gift noch im Wasser wirksam sei, da Badende z. B. in der Oder bei Frankfurt, während Prozessionsraupen in der Nähe auf den Eichen waren, Jucken und Ausschläge bekamen*), was indessen vielleicht nur daher kam, dass der Körper nackt und für das in der Luft verbreitete Gift empfänglicher war. Sonst will man beim Puppenzerstören während nasser Witterung weniger Entzündung verspüren.

Die Vertilgung dieses gefährlichen Insectes besteht einfach darin, dass man im Juni die am Tage in den Gespinnstnestern am Stamm still sitzenden Raupen vernichtet, und dann im Juli, oft selbst schon gegen Ende des Juni, sobald die Raupen sich versponnen haben, die Verpuppungsballen von den Bäumen nimmt und sie sogleich vergräbt oder verbrennt, damit der daran haftende, gefährliche Staub nicht weiter verschleppt werde. Es darf dies natürlich nicht mit den blossen Händen geschehen, und ist überhaupt die äusserste Vorsicht zu empfehlen, denn sonst bekommt man keine Arbeiter mehr. An den niedrigeren Gegenden der Stämme werden Raupen, wie Gespinnstballen, mit einer stumpfen Hacke abgekratzt oder mit aus Lumpen oder Gras bereiteten Ballen zerquetscht; an den höheren Aesten mittelst einer Stange, welche ein Eisen oder eine Klemme am Ende hat, abgestossen oder in der Klemme abgenommen.

Der Forstmann wird auch bei der Ausführung polizeilicher Maasregeln, durch welche man Beschädigungen von Menschen und Vieh abwendet, betheiligt sein. 1) Die stark mit Prozessionsraupen besetzten Districte müssen, sowie der Frass bedeutend wird, gesperrt oder mit Gräben

*) Auch an den Kleidern haftet das Gift und erregt, wenn diese auf entblösste Hautstellen kommen, Entzündung (eigene Erfahrung). Heu, über welches Prozessionsraupen gelaufen waren, vergiftete Pferde. Man muss in dieser Beziehung sehr vorsichtig sein.

umgeben werden. Es darf darin kein Vieh weiden, und den Sammlern von Beeren und dergleichen muss während des Raupenfrasses der Zutritt verweigert werden. 2) Die bei der Vertilgung angestellten Leute, Holzhauer, überhaupt alle im Walde beschäftigten Menschen, müssen mit den schädlichen Wirkungen des Insectes bekannt gemacht und, so viel wie möglich, gegen diese geschützt werden. Sie müssen die der Luft ausgesetzten Theile fleissig mit Oel oder Fett bestreichen, welches gegen den Raupenstaub schützt. Entstehen bei den Leuten leichtere Krankheiten, die das Einschreiten des Arztes noch nicht gerade erfordern, so können sie von Hausmitteln Gebrauch machen. Bei äusseren Entzündungen bestreicht man die rothen Stellen sofort mit Salmiakgeist (Liquor ammonii causticus)*); auch helfen schon fleissige Einreibungen von Oel oder Sahne, sowie Bähungen und Waschungen mit warmer Milch. Selbst innerlich helfen Oel, Sahne und Milch; der Reiz in der Kehle und den tieferen Organen wird durch Trinken derselben sehr gemindert. Ist Neigung zum Erbrechen vorhanden, so muss dasselbe befördert werden. Das Trinken von warmem, mit etwas zerlassener Butter versetztem Wasser oder Camillenthee bringt dies schon meist allein in Gang. Sind die Schmerzen in den Lungen oder im Unterleibe heftig, und ist der Arzt nicht gleich bei der Hand, so werden 10—20 Blutegel, die es ja fast überall giebt, auf die äussere Haut des leidenden Theiles gesetzt, und die Nachblutungen nach dem Abfallen der Egel durch warme Umschläge tüchtig befördert. Selbst bei krankem Vieh ist von diesen Mitteln Gebrauch zu machen. Bei diesem wird man auch, wenn die Thiere heftig erkranken, dreist einen Aderlass unternehmen können.

XIII. Der Rothschwanz.

Dasychira (Orgyia *O.*) pudibunda *L.* (Taf. IV. Fig. 2).

Unter den Spinnern gehört die Gattung Dasychira *Stph.* zur Familie Liparidae. Gattungscharakter nach v. Heinemann: Körper, besonders beim ♀ plump, dieses mit vollständigen Flügeln. Flügel breit, die vorderen mit schwach gebogenem Saume; beim ♀ etwas schmäler, als beim ♂. Hinterleib des ersteren über den Afterwinkel hinausragend. Fühler des ♀ mit 2 Reihen kurzer, die des ♂ mit zwei Reihen langer Kammzähne. Schenkel

*) Auch andere, mit Salzen und freien Basen geschwängerte Flüssigkeiten thun gute Dienste. So kann man z. B. die entzündeten Stellen mit in Wasser oder Spiritus gelöstem Kochsalze bestreichen, selbst mit Urin, oder mit reinem mit Wasser vermischtem Kornbranntwein, der bei Brandblasen so gute Dienste als Umschlag (mit Watte) leistet. Dass manche Menschen weniger vom Raupengifte leiden, als andere, dürfte daher kommen, dass ihre Ausdünstungen mehr ammoniakalisch sind und die exhalirte flüchtige Säure schnell neutralisiren (Stett. ent. Zeit. J. 1859, S. 282).

und Schienen dicht und lang behaart. Vorderflügel selten ohne Zeichnung, meist mit zwei Querstreifen, einer Wellenlinie und einem dunklen, lichtumzogenen Mittelfleck. Hinterschienen nur mit einem Endsporn. — Raupen mit Haarbürsten oder behaarten Warzen.

Dasychira (Orgyia *O.*) pudibunda *L.* Falter: Vorderflügel schmutzigweiss oder weissgrau mit zwei dunkleren Querstreifen, der vordere gerade, der hintere geschlängelt. Wellenlinie und Mittelfleck undeutlich, erstere wurzelwärts dunkler. Hinterflügel weiss mit verloschenem Bindenfleck in der Mitte und am Afterwinkel. Die Wurzeln der Franzen zwischen den Rippen dunkel. Das kleinere, nur 40 bis 50 mm. Flügelspannung habende ♂ unterscheidet sich von dem reichlich 50 bis 65 mm. Flügelspannung habenden ♀ durch etwas dunklere Färbung und die schön doppelt gekämmten Fühler. — Die 16beinige Raupe (Fig. 2 L.) in der ersten Jugend (so lange sie noch skelettirt) grünlich mit langen, zottigen Haaren, später sehr ausgezeichnet durch 4 bürstenartige und 1 federbuschähnlichen Haarbüschel, röthliche oder grünliche Färbung mit sammetschwarzen Einschnitten, oft ganz schwarz, besonders nach der Häutung. Die Puppe dunkelbraun, von einem doppelten Gespinnste umgeben, einem inneren, ziemlich festen, jedoch durchsichtigen, und einem äusseren, sehr lockeren, mit den Raupenhaaren verwebten (Fig. 2 C.). Die etwas glatten, weisslichen Eier werden von den jungen Räupchen meist ganz und gar verzehrt, sind daher auf der Rinde, nach dem Auskriechen der ersteren, gewöhnlich nicht mehr zu finden. — Der Koth ist dick, gestreift, mit Sterneindrücken, dunkelgrün. — Die Falter fliegen Anfang Juni; sie legen die nackten Eier an die Rinde des Stammes, seltener an Zweige oder Kräuter. Die Räupchen erscheinen im Juni oder im Juli und verbreiten sich sofort über die Blätter. Anfänglich skelettiren sie nur die Blätter und lassen sich bei der geringsten Berührung an langen Fäden spinnend zur Erde. Später, wenn sie ihr Bürstenkleid erlangt haben, zerstören sie die ganzen Blätter. Im October verlassen sie die Bäume, um sich unter Laub, Moos und trockenem Grase, auf dem Boden oder am Fusse der Bäume zu verspinnen und daselbst zu überwintern. Nicht selten, namentlich im Spätherbst, wenn anhaltende Regen fallen, werden sie pilzkrank (besonders von Cordyceps) und sterben massenhaft; die mit Schimmel überzogenen Raupenleichen bedecken oft ganz den Boden.

Bedeutung und Begegnung. Der Rothschwanz, oder auch Buchenspinner genannt, ist dadurch merkwürdig, dass er vereinzelt, wie er sich durch den grössten Theil von Europa findet, an den verschiedensten Baumgattungen lebt, dass er hingegen bei Massenfrass die Rothbuche allen anderen Holzarten vorzieht. So lange die Raupe noch auf Buchen fressen kann, verschmäht sie andere Bäume. Wenn auf den Frassstellen die Buchen entblättert sind, frisst sie alle anderen Laubholzarten kahl, verschont jedoch am längsten die Erle und greift noch eher als diese die Nadelhölzer an, namentlich die Lärche und Fichte, durchaus nicht die Kiefer; letztere behält grüne Wipfel, obgleich ihre Rinde oft ganz bedeckt von Raupen ist. Sie ist endlich auch schon auf den mannigfaltigsten Unkräutern (nach Henschel

sogar auf Euphorbia und Daphne) fressend gefunden worden. Auf die Häufigkeit scheinen Klima, Feuchtigkeit und dergl. Einfluss zu haben; denn in Süddeutschland (z. B. Nassau, Trier) und noch südlicher (Vogesen, nach Chevandier) hört man nur selten von der Ausbreitung der Raupen über ganze Wälder, wogegen sie im Norden viel häufiger vorkommt. Ihr guter Pelz mag ihr dabei zu Statten kommen, wiewohl lange anhaltender Regen sich in den Bürstenhaaren festsetzt und die Raupe sichtlich belästigt, so dass der Frass in solcher Zeit langsamer vorschreitet.

Beispiele nördlicher Frassreviere bieten die Uckermark, Pommern, Mecklenburg, ganz besonders die Stubbenitz in der Oberförsterei Werder auf der Insel Rügen. Letzteren Ortes werden fast alljährlich viele Hundert Hektar Buchen-Hochwald, öfter schon bis 1000 Hektar, gänzlich kahl gefressen. Die Bestände, in welchen der Frass sich seit längerer Zeit fast alljährlich wiederholte, haben durch Anbau aus der Hand verjüngt werden müssen, weil der Frass die Samenbildung verhinderte; wogegen angrenzende, vom Rothschwanz verschont gebliebene Bestände reichlich Samen trugen und vollständig natürlich verjüngt werden konnten. Meist beginnt dort der Frass in der Nähe der Ostseeküste (in den, den Stürmen ausgesetzten Oertlichkeiten wird er jedoch selten bemerkbar), zieht sich dann allmälig nach Westen, wozu meist 3 bis 4 Jahre gehören, so dass gewöhnlich in dieser Zeit die ganze Stubbenitz einmal durchfressen wird. Die Schonungen meidet die Raupe, so lange noch Laub am alten Holze ist; beim Mangel dessen verschont sie aber keine Pflanze, selbst nicht die einjährige. In den warmen Sommern 1857, 58 und 59 war ihre Vermehrung in der Stubbenitz ungeheuer, und der Frass erlangte die weiteste, bis dahin bekannte Ausdehnung. In Folge dessen verhungerten die Raupen massenhaft auf der Frassstelle, da sie nicht weiter wandern und durch das wiederholte Besteigen der bereits kahl gefressenen Bäume bald ermatten und dann umkommen. Dasselbe beobachtete man 1868 auch an anderen Orten, z. B. bei Neustadt.

Bei einem grossen Frasse betheiligen sich immer noch andere Raupen, von denen kleinere Wickler und Spanner noch nicht genauer bestimmt worden sind, auch wohl keinen grossen Einfluss üben. Was ich aber als auffallend hier erwähnen muss, ist die Frassbetheiligung von Phalera (Bombyx) bucephala *L.* (Mondvogel)*) (jedoch auch höchstens zu 1 %), von welcher v. Platen im Herbst 1861 auf Rügen mir erzählte. Gleichzeitig

*) Die weichhaarige Raupe hat gelbe Gürtel und schwarze Längsstreifen und zeigt fast dieselbe Entwickelung nach Zeit und Ort wie pudibunda. Falter mit silbergrauen Vorderflügeln, deren Spitze mit einem grossen, gelben Mondfleck. Hinterflügel gelb. Raupe frisst auf vielen Laubhölzern, namentlich auch auf Eichengebüsch. Verpuppung in der Erde.

sollte hier eine grosse Blattwespe (Cimbex — vielleicht eine der variabilis verwandte Art) gefressen haben.

Wenn schon nicht verkannt werden kann, dass der wiederholte Frass das Absterben mancher Buche, namentlich an flachen Südhängen, schnell herbeiführt, und die Zuwachsverminderung der Bestände erheblich ist, indem man die Frassjahre schon an den schwächeren Jahresringen zweifellos erkennen kann, und selbst die nächstfolgenden 1 bis 2 Jahresringe noch gegen die früheren und folgenden der besseren Jahre zurückstehen, so trifft der bedeutendste Nachtheil, welchen diese Raupe bringt, doch die Verjüngung. Zunächst erregt in den Buchen-Lichtschlägen der oft fast 1 cm. hoch liegende Koth, indem er düngend wirkt, im nächsten Sommer einen sehr starken Graswuchs, welcher 2 bis 3 Jahre anhält; ferner beeinträchtigt der Frass die Samenbildung entschieden für das nächste Jahr, während die Entwickelung der einmal angesetzten Samen nicht merklich aufgehalten wird und auch im zweiten Jahre nach dem Frasse eine nachtheilige Einwirkung auf die Samenbildung nicht mehr stattfindet. Werden, wie es an den Rändern der Frassstellen oft geschieht, junge 1- bis 3jährige Pflanzen abgefressen, so sind sie meist verloren, besonders wenn die Entlaubung schon im Juli und August stattfindet. Ein Wiederergrünen erfolgt gewöhnlich erst im Nachjahre. Der dürre Sommer 1868 bewirkte auch hier Ausnahmen; bei Neustadt bewirkte er das Wiederergrünen eines ganzen Bestandes, und auch auf Rügen sollen einige Bäume wieder Blätter bekommen haben. Der entblätterte Wald macht einen gar traurigen Eindruck; überall hängen noch trockene Blattfetzen an den Zweigen herum, und die Luft verpestet der Geruch von den in grossen Massen in Fäulniss übergehenden Raupen. Die verschiedenen Arten von Haaren, mit welchen die Raupe bekleidet ist, sind brüchig und werden unbemerkt durch den Wind in die Luft geführt. Empfindliche Personen bekommen dann im Walde Jucken und Ausschlag, wenn auch lange nicht so stark, wie in einer durch Prozessionsraupen verpesteten Atmosphäre.

Als Vertilgungsmassregel kann wohl das Sammeln im Winterlager von Wirksamkeit sein, welches sich dann aber nur auf die Ränder der kahlen Frassstellen zu erstrecken hat, da die im Innern derselben eingesponnenen Individuen nur selten zur weiteren Verwandlung gelangen, indem sie meist Hunger gelitten haben. Wo die Bodendecke aus Beerkräutern besteht, ist das Aufsuchen der Cocons allerdings nicht gut ausführbar, wo ein solcher Bodenüberzug fehlt, dagegen leichter. Da finden sich ganze Nester zusammengesponnener Puppen, durch Häufchen trockenen Laubes verrathen (Forst- und Jagdzeitung 1860, S. 65). In kleineren Beständen kann man die Herbstzeit, Ende September bis Anfang October, benutzen, die von den Stämmen herabkriechenden Raupen mit stumpfen Besen abfegen und tödten

zu lassen; denn sie sitzen dann am Fusse der Stämme meist einige Zeit in Mengen beisammen, namentlich bei nasskaltem Wetter. Von Witterungseinflüssen wird der Raupe nur heftiger, von Sturm begleiteter Platzregen verderblich, durch welchen sie herabgespült wird, worauf sie nur schwer wieder nach oben gelangt; sonst hat Nässe und Kälte wenig Einfluss auf sie, dagegen aber begünstigen trockene, warme Sommer die Entwickelung des Insectes merklich (Mittheil. d. Oberf. Fickert zu Werder).

Von der Natur hat man nicht so viel Hilfe wie bei den kahlen Raupen zu erwarten, denn nur hin und wieder verzehrt ein Heher, Kukuk oder eine Meise eine Raupe, häufiger der Pirol; im Winter sieht man Krähen, Dohlen, Elstern, besonders aber Heher und Meisen äusserst lebhaft die Cocons unter dem Moos aufsuchen und die Puppen aus diesem hervorholen. Ocypus olens *Müll.* (der grösste, schwarze Staphyline) und Carabus violaceus *L.* ragen in ihrer Mordgier vor allen übrigen Insecten hervor. Verschiedene Arten von Ichneumonen schlüpfen zahlreich aus den Puppen heraus und sind unter allen Thieren als die wirksamsten Feinde dieses Insectes anzusehen. Der fast 2 cm. lange, dunkel stahlblaue I. balticus *Ratz.*, der zuerst aus Puppen von Rügen erzogen wurde, ist einer der schönsten und häufigsten und wurde auch aus süddeutschen Puppen der pudibunda neuerlich erzogen. Pilze wurden schon vor Jahren von A. Braun in pudibunda auf Rügen entdeckt.

Anmerkung. (J.) Zur Gattung Dasychira gehört nach v. Heinemann auch der Weidenspinner Dasychira (Leucoma *Stph.*) salicis *L.* Glänzend weiss mit schwarz geringelten Schienen und Füssen. Fühler mit weissem Schaft und braunen Kammzähnen. ♀ bis 52 mm. Flügelspannung, ♂ kleiner. — Raupe mit lang behaarten Warzen. Auf dem Rücken hat sie ein braunes Längsband, welches weissgelb eingefasst und durch eine Reihe grosser, weissgelber Flecke, meist zwei auf jedem Gliede, ausgezeichnet ist. Flugzeit, Frass und Verpuppung ähnlich dem der verwandten Nonne. Nur dadurch unterscheidet sich salicis auffallend in der Lebensweise, dass ihre Eier schon im Herbste auskommen, und die Räupchen ganz klein unter Baumrinden, im Moose etc. überwintern (darin auriflua ähnlich). Der Frass beschränkt sich in der Hauptsache auf Pappeln und Weiden, die aber nicht selten ganz kahl gefressen werden und dann mit der Menge versponnener Puppen einen widrigen Anblick gewähren. Man kann die am Tage still sitzenden Schmetterlinge zerdrücken, die Raupen zerquetschen, wenn sie zur Häutung an den Stamm kommen. Auch die Puppen sitzen in erreichbarer Höhe am Stamme zwischen lockeren Gespinnstfäden, daselbst ebenfalls die Eier, welche mit ihren gummiartig verhärteten Ueberzuge, wie ein Fleck Speichel aussehen.

XIV. Der Goldafter.

Porthesia (Liparis *O.*) chrysorrhoea *L.* (Taf. V. Fig. 3).

Familie Liparidae. Gattung Porthesia *Stph.*: Hinterschienen mit 4 Sporen. Vorderflügel ohne Anhangszelle. Rippe 10 aus Rippe 8. An den Hinterflügeln Rippe 6 und 7 gestielt. Flügel breit, Saum und Spitze gerundet, weiss. Franzen lang, ohne Zeichnung. After des ♀ dick wollig. — Raupen mit behaarten Warzen.

Porthesia chrysorrhoea *L.* Falter (Taf. V. Fig. $3^{F.}$) weiss, Hinterflügel mit Rippe 5. Vorderflügel des ♂ oft mit schwarzem Fleck in der Mitte und am Innenwinkel, Unterseite am Vorderrand schwarzbraun. Hinterleib gegen den After beim ♂ bräunlich, beim ♀ rostgelb; deshalb Goldafter genannt. Flügelspannung 34 mm. Die 16füssige, gelbbraun behaarte Raupe (Fig. 3^{L}) ist dunkelbraun und hat neben der Mittellinie ein Paar zinnoberrother Streifen. Die Puppe (Fig. 3^{P}) ist dunkelbraun, mit zahlreichen, helleren Haarbüscheln. Der graubraune Cocon ist ziemlich durchsichtig. Die Eier sind bräunlich-gelb, mit der dicken, schwammähnlichen Afterwolle der Mutter bedeckt (daher Schwammraupen). Der Koth klein, schwärzlich-grün. — Die Schmetterlinge fliegen im Juli Abends und legen ihre 200—300 Eier an die Unterseite der Blätter. Die Räupchen erscheinen schon im Juli oder August, verspinnen mit dem Nestblatte mehrere benachbarte, und nagen an der Oberhaut derselben. Um diese von anderen scelettirten Blättern (z. B. durch Chrysomelen) zu unterscheiden, darf man nur nach dem feinen Seidenüberzuge sehen, welchen die Räupchen hinterlassen. Während des Winters bleiben diese versponnenen Blätter am Baume sitzen, und heissen grosse Raupennester. Dieselben werden in der warmen Stube leicht lebendig. Im April, sowie es wärmer wird, kommen die Räupchen aus den Nestern hervor und beginnen nun den verderblichen Frass. Anfangs leben sie noch gesellig, später aber gehen sie auseinander und verpuppen sich im Juni.

Bedeutung und Begegnung. Der Goldafter ist zunächst eines der schädlichsten Obstinsecten durch Entlauben und Fruchtverderben im Frassjahre, sodann durch Vernichten der Ernte im Nachjahre; ja es werden selbst Bäume trocken. Aber auch als Waldverderber ist er zu nennen. Die Raupe frisst an Eichen, theils allein, theils mit Ringel-, Prozessionsspinner u. A. zusammen Blüthen und Blätter, so dass oft nur die Blattstiele stehen bleiben. Man hat daher zuweilen Grund, besonders in jungen Schonungen, in Pflanzgärten, an Wegen u. s. f., sie zu vermindern. Am leichtesten geschieht dies über Winter durch Abnehmen und Verbrennen der Nester, welche da, wo das übrige Laub abgefallen ist, sehr leicht in die Augen fallen. Wenn während des Winters nichts geschehen ist, oder so viele trockene Blätter an den Stämmen waren, dass man nicht alle Nester herausfinden und vernichten konnte, dann versäume man nicht, im Mai, wenn die Raupen zur Zeit der Häutung, oder Schutz gegen Regen und Kälte suchend, in grossen Massen

in erreichbarer Höhe beisammen sitzen, sie auf die beim Schwammspinner (Nr. XV.) und Ringelspinner (Nr. XVI.) angegebene Weise zu tödten. Später, nach dem Monat Mai, wenn sich die Raupen bereits zerstreut haben, ist ebensowenig gegen dieselben etwas auszurichten, wie gegen die zerstreut sitzenden Puppen oder gegen die Schmetterlinge. Wenige, gehörig instruirte und beaufsichtigte Arbeiter können während einiger Wintertage dem Frasse vorbeugen, und noch während des Mai viel erhalten. Stehen einzelne Eichen unter anderen Laubhölzern, so kann man versichert sein, dass jene zuerst angegriffen werden, und dass die Raupen dann bald, wenn man sie nicht eilig vermindert, sich über die ganzen Bestände verbreiten. In Neustadt wunderte man sich öfters, dass trotz des aufmerksamsten Raupens dennoch im nächsten Sommer die Gärten sich wieder mit Schmetterlingen bedeckten. Das war aber ganz natürlich, denn ausserhalb der Gärten, wo Eichengestrüpp, Weiss- und Schwarzdorn mit Nestern im Winter bedeckt waren, hatte man nicht geraupt. — Einen nicht uninteressanten Fall theilt Professor Lorey (Allg. Forst- und Jagdzeitung 1868, S. 21) mit. Der bei Darmstadt gelegene Riedhäuser Wald, ein Eichenniederwald mit einzelnen Oberständern, war Anfang September 1867 so mit Nestern der chrysorrhoea bedeckt, dass alle Eichen in greller Sonnenbeleuchtung den Anschein hatten, als seien sie voll von eigenthümlichen Blüthenbüscheln. Sämmtliche Junitriebe schienen verloren zu sein.

Anmerkung. (J.) Die zweite Art der Gattung Porthesia ist der allbekannte Frühbirnspinner Porthesia auriflua *S. V. (similis Fuessl.)*. Von chrysorrhoea unterschieden durch lichtere, goldgelbe Behaarung am After, sowie durch den Mangel der Rippe 5 auf den Hinterflügeln. Eierschwämme goldgelb. Raupe mit rother, unterbrochener Längslinie zwischen Füssen und Luftlöchern und einer breiten, getheilten rothen Linie über den Rücken. Die Raupen überwintern nicht in gemeinschaftlichem Neste, sondern einzeln unter Rindenschuppen, Moos u. s. w. in einem losen Gespinnst, fressen daher im Frühjahre auch nicht gesellig. Forstlich fast ohne Bedeutung, beachtenswerth in Obstgärten.

Der Lebensweise nach verwandt mit chrysorrhoea ist der ihm im Systeme absolut fremde Baumweissling Pieris (Aporia *Hbn.*) crataegi *L.* Der grosse Falter, mit reichlich 6 cm. Flügelspannung, kenntlich an den starken, schwarzen Flügelrippen. Raupe licht behaart, unten grau, oben mit 3 schwarzen und 2 rothbraunen Streifen. Fast nur in Gärten, indessen auch auf Ebereschen, Weissdorn, Schlehen u. s. w. Räupchen überwintern ebenfalls in Nestern, sogenannte kleine Raupennester, unterscheiden sich, selbst ganz klein, von denen der chrysorrhoea durch Mangel an Roth auf dem Rücken. „Kleine“ Raupennester, weil sie nicht so fest versponnen sind und weniger Raupen enthalten.

Sogenannte Raupennester bilden ferner noch mehrere der Gattung Hyponomeuta *Zll.* angehörige Motten, z. B. H. padella *L. (variabilis Zll.)*,

evonymellus *L.* (*padi Zll.*), cognatellus *Hbn.* (*evonymi Zll.*) u. s. w. Bezüglich dieser Motten mit weissen, schwarzpunktirten Vorderflügeln herrscht, ihrer grossen Aehnlichkeit wegen, viel Namenverwirrung; sie sind sehr weit verbreitet und können in Gärten schädlich, dem Forstmann in Pflanzgärten wenigstens beachtenswerth werden. Die kleine, gelbe, schwarzpunktirte, schwach behaarte Raupe der erstgenannten Art, H. padella, lebt namentlich auf Schwarz- und Weissdorn, sie wird nicht blos durch Zerstörung der Blätter und Blüthen schädlich, sondern auch unangenehm durch die klebrigen, durchsichtigen Gespinnstballen, in welchen die Räupchen sich munter hin- und herbewegen. Im Juni, wenn sie sich nestweise in gerstenkorngrossen, weissen Tönnchen verspinnen, sind sie am auffallendsten, und dann hat man 2 bis 3 Wochen Zeit, um sie leicht von den Zweigen, die öfters ganz weiss überzogen sind, sammeln und verbrennen zu lassen. Die Raupen sollen überwintern. Ich (Ratz.) habe aber nie Raupen im Winter gesehen, wohl aber die kleinen rothen Eierchen an den Tragknospen der Apfelbäume gefunden. Aus ihnen kommen die fast weissen Räupchen erst im Frühjahre. Sie gehen dann an die ersten sich öffnenden Blättchen, miniren darin 8—14 Tage und machen sie braunfleckig; später werden die Blätter ganz skelettirt und versponnen. — Bei einem Frass im Park von Kösen war es auffallend, dass die alltäglich massenhaft nach den Kirschgärten vorbeiziehenden Staare sich um diese Räupchen gar nicht kümmerten. (Ratz.)

XV. Der Schwammspinner.

Ocneria (Liparis *O.*) dispar *L.* (Taf. V. Fig. 1).

Gattung Ocneria *HS.* beschrieben Seite 151.

Ocneria dispar *L.* (Schwammspinner). Falter: ♀ (Fig. $1^{F.}$) bis über $7^{cm.}$ Flügelspannung, schmutzig-weiss; ♂ bis reichlich $45^{mm.}$ Flügelspannung, braungrau. Vorderflügel mit braunen Zackenlinien, welche beim ♀ in Folge der helleren Grundfarbe deutlicher hervortreten, übrigens bei beiden Geschlechtern bald mehr, bald weniger scharf ausgedrückt sind. Die beiden Querstreifen gezähnt, am Vorderrande dunkler, statt der Wellenlinie ein dunkler, stark gezähnter Streifen. Auf der Querrippe ein schwarzer Mond, hinter dem vorderen Querstreif in der Mittelzelle ein schwarzer Punkt. Hinterflügel des ♂ gelblich graubraun, am Saume dunkel, des ♀ weisslich, mit verloschenem Streif vor dem Saume. Franzen zwischen den Rippen beim ♀ an Vorder- und Hinterflügeln, beim ♂ nur an den Vorderflügeln schwarz gefleckt. — Raupe (Fig. $1^{L.}$) mit grossem Kopfe, langhaarig, mit 5 Paar blauen und 6 Paar rothen Rückenwarzen. — Puppe (Fig. $1^{P.}$) schwarzbraun, mit langen, röthlichen Haarbüscheln, zwischen einzelnen Fäden versponnen. — Eier röthlichbraun, mit der dicken, schwammähnlichen, bräunlich-grauen, gegen das Frühjahr etwas ausgebleichten Afterwolle der Mutter bedeckt, an Stämmen und Aesten (nicht an Blättern, wie chrysorrhoea und auriflua), an Zäunen, oft durch Astachseln, Vorsprünge und dergl. gedeckt (Fig. 1^{E}). — Schmetterling fliegt im Juli und August und legt am liebsten seine 200—400 Eier in einen Klumpen. Die Räupchen erscheinen erst im nächsten April oder Mai und beginnen, nachdem sie noch einige Tage in

Spiegeln, ähnlich denen der verwandten Nonne, neben dem Schwamm beisammen sassen, den Frass. Bei schlechtem Wetter, oder um sich zu häuten, sammeln sich die wachsenden Raupen in den Astachseln, was man bei der Nonne nicht bemerkt. Anfangs Juli verspinnen sie sich an Blättern, Rinden, Zäunen u. s. f. zerstreut.

Bedeutung und Begegnung. Der Schwammspinner hat, bis auf einige speciell anzuführende Eigenthümlichkeiten, viel Aehnlichkeit mit der Nonne. Man kann seine Lebensweise nach der jenes Insectes beurtheilen. Wenn die Nonne auch im Ganzen seltner erscheint, so ist sie dann oft so massenhaft verbreitet, dass der stärkste, bis jetzt beobachtete Frass des Schwammspinners dagegen verschwindend klein ist. Hinsichtlich der Polyphagie geht dieser noch weiter. Bei dem grossen Frasse, welcher in den Jahren 1851—1853 den Thiergarten bei Berlin lichtete, kam die Reihe auch an die zahlreichen, dort cultivirten fremden Bäume und Sträucher. Es wurde keine Species ganz verschont, wenn auch die Raupe an Eichen, Pappeln, Linden, Weiss- und Rothbuchen, Rüstern, Ahorn, Traubenkirschen lieber, als an Eschen, Kastanien u. s. f. ging, den Lebensbaum noch mehr mied, und an Taxus, so wie an lederartigem Laube, wie von Ilex, Laurocerasus u. dgl., auch am Weinstock fast gar nicht frass. An den gewöhnlichen Nadelhölzern sah man hier, wie in vielen anderen Fällen, besonders an Kiefern (die deshalb auch in den Revieren gefährdet sind) die Raupe stark oder sehr stark fressen. An den Nadelhölzern hatten aber die Schmetterlinge (ganz im Widerspruch mit der Vorliebe der Nonne für diese) nicht abgelegt, und man konnte den Frass an ihnen nicht für einen selbständigen, sondern für einen von den benachbarten Laubbäumen übertragenen halten. Am gewöhnlichsten ist das Insect in Gärten, wo es die Obstbäume, besonders Kernobst, wegen seiner Grösse und Gefrässigkeit hart mitnimmt, auch auf die Rosensträucher geht.

In der Entwickelung ähnelt, was Zeit und Ort betrifft — selbst hinsichtlich des meist durch 3 Jahre andauernden Weiterziehens der auskommenden Falter von befressenen Orten nach unbefressenen —, das Insect ebenfalls sehr der Nonne, daher ist auch die Vertilgung fast dieselbe. Eiern und Spiegeln stehen auch hier obenan, ja das Eiern verdient hier sogar den Vorzug, weil die Eier frei liegen. So lange die grossen, weissen Weibchen noch neben den Eiern sitzen, erkennt man letztere am besten. Die meisten Eierschwämme liegen auf der von der Wetterseite abgewendeten Rinde, und es würde meist genügen, nur hier dieselben abkratzen zu lassen, dann aber so hoch, wie man mit Stangen und angebundenen Messern, Haken etc. reichen kann. Das Sammeln und Abliefern der Eier im Accord würde daher schwer ausführbar, und die Arbeit in Tagelohn vorzuziehen sein.

Wenn die Eier noch vor Winter vereinzelt und ihrer schützenden Wolle beraubt auf die Erde fallen, werden sie durch Regen und Schnee vernichtet. Selbst im Frühjahre geschieht dies noch, wie einzelne Fälle an Alleen, wo im Februar und März abgekratzt wurde, beweisen. In Gärten wird man auch einen Baumanstrich anwenden können. Die Spiegel pflegen nicht so lange wie die der Nonne zusammen zu bleiben, wenn nicht etwa an sonnigen Stellen das Auskriechen sich verfrüht, in welchem Falle ich die Räupchen (z. B. einmal Anfangs April) wohl 8—12 Tage habe beisammen bleiben sehen. Man muss also noch aufmerksamer als dort sein, um die Periode des Entkriechens nicht zu versäumen, und muss mit dem Zerreiben der Spiegel (auf die bei der Nonne beschriebene Weise) meist noch mehr eilen.

Hat der Frass der Raupen begonnen, so muss man (Ende Mai und im Juni) die Zeit, wenn sie sich zum Zwecke der Häutung, oder um sich gegen Regen zu schützen, in erreichbarer Höhe in grossen Klumpen zusammenziehen, (gewöhnlich in Astachseln, in Rindenritzen oder an den geschützten Seiten der Stämme) benutzen, und sie tödten. Man kann dann in kurzer Zeit sehr viele mit Lappen, Werg oder Moos abreiben, oder auf die beim Ringelspinner (Nr. XVI.) angegebene Weise tödten. Einst liess ich zufällig den alten wollenen Lappen, mit welchem ich die Raupen an den Bäumen zerrieben hatte, auf einem Baume liegen. Am anderen Morgen hatte sich eine grosse Menge Raupen unter diesen Lappen verkrochen, und ich konnte diese, sowie die in den folgenden Tagen ebenso gesammelten mit leichter Mühe zerdrücken. In den Fällen, wo die Raupen in so ungeheurer Menge da sind, dass sie schnell Alles umher mit ihrer beispiellosen Gefrässigkeit zerstören und mit jeder Stunde weiter vorrücken, muss man eiligst nach der Richtung, wohin sie ziehen, grosse Gräben mit Fanglöchern (siehe beim Spinner S. 142) vorziehen, damit sie hineinlaufen und hier verschüttet werden können. Ein Verzug von wenigen Stunden kann hier schon viel Schaden thun.

Ist die Verpuppung da (von Anfang des Juli an, oder schon Ende Juni), so kommen die Raupen grösstentheils von den Aesten herunter und verspinnen sich lose an denselben Stellen, welche die Raupen zu ihren Versammlungen wählen. Hier kann man sie massenhaft sammeln, oder vom Unterholze durch Anprällen herabstürzen. Am besten, man tödtet sie gleich. Will man indessen die Ichneumonen, welche in Menge die Puppen bewohnen, retten, so muss man die gesammelten Puppen auf einen Ort bringen, wo sie mit einem Netze, welches die auskommenden Falter zurückhält, überspannt werden können. Auch wenn die Schmetterlinge schwärmen, kann man sie in Menge an Stämmen, Zäunen etc. tödten. Das träge ♀ sitzt am Tage ganz still, fliegt selbst in der Dämmerung wenig, während das lebendige ♂ oft schon bei Tage in raschem, taumelndem Fluge umherschwärmt.

Zu den Lieblingsbäumen dieser Raupen gehören die Pappeln, besonders die Pyramiden-Pappeln, weshalb diese in der Nähe von Gärten und anderen Anlagen unangenehm sind.

XVI. Der Ringelspinner.

Gastropacha (Bombyx *Boisd.*) neustria *L.* (Taf. V. Fig. 2).

Gehört, wie der Kiefernspinner, unter den Spinnern zur Familie Bombycoidea oder Bombycidae. Gattung Gastropacha *O.* bildet im Rippenbau und sonst mannigfach abweichende Gruppen, die als besondere Gattungen angesehen werden. Bei allen Rippe 5 auf allen Flügeln aus oder dicht an der hinteren Ecke der Mittellzelle, diese ziemlich kurz. Augen behaart, nur bei 2 Arten nackt.

Gastropacha neustria *L.* Vorderflügel ohne weissen Mittelfleck, breit, der Saum gerundet, so lang oder wenig kürzer als ihr Innenrand. Nebenzelle klein. Fühler des ♂ so lang wie der halbe Vorderflügel, beim ♀ etwas kürzer. Franzen unregelmässig dunkel gefleckt. Rippe 7 und 8 der Hinterflügel gesondert aus der vorderen Mittelrippe. (Gattung Clisiocampa *Crt.*) Körper, Fühler, Beine und Flügel von derselben Farbe. Gewöhnlich ockergelb, seltener rothbraun. Vorderflügel mit zwei hellen, wenig gebogenen, fast parallelen Querstreifen, die auf den zugekehrten Seiten dunkel begrenzt sind, zwischen denselben die Flügeldecken dunkler gefärbt, so dass ein breites, mehr rothbraunes Querband gebildet wird (Taf. V. Fig. $2^{F.}$). Bei den rothbraunen Exemplaren Querstreifen deutlich hell, bei lichtgefärbten oft nicht sichtbar, und es bleibt nur mehr oder weniger deutlich die dunkle Querbinde übrig. Hinterflügel etwas lichter, mit einem sehr verwaschenen, oft ganz undeutlichen, wurzelwärts deutlicher angelegten Mittelstreifen. Franzen stellenweise dunkler. Flügelspannung reichlich 30 (♂) bis 40 mm. (♀). — Raupe (Fig. $2^{L.}$) abwechselnd blau, rothbraun und weiss gestreift, junge, eben ausgekrochene schwarz, die halbwüchsigen, dicht gedrängt sitzenden ähneln einem graubraunen, haarigen Schwamme. Die Puppe (Fig. $2^{P.}$) schwarzbraun, braun behaart. Der Cocon fest, schmutzig weiss, inwendig bepudert. Die Eier bilden einen breiten, grauen, festen Ring um die jungen Aestchen, aber nur an Bäumen und Sträuchern — also nicht zu verwechseln mit ähnlichen Eierringen, welche an Grashalmen über Winter vorkommen. — Die Schmetterlinge fliegen im Juli Abends und kleben dann den überwinternden Eierring so fest an, dass weder Schnee noch Regen ihn abspülen können. Die Räupchen erscheinen im April oder Mai und fressen gesellig, wie die Prozessionsraupen (nur nicht so regelmässig) herumziehend, und auch unter gemeinschaftlichem Gespinnst die Häutungen vollbringend. Geht man den seidig besponnenen Zweigen rückwärts nach, so kommt man auf den trockenen Eierring. Gegen die Verpuppung hin zerstreuen sie sich. Im Juni und Juli sieht man die Puppen überall zerstreut hängen.

Bedeutung und Begegnung. Das gewöhnlich nur als Gartenraupe, besonders auf Obstbäumen und Rosen, auftretende Insect wird auch zuweilen im Forste an Eichen und anderen Waldbäumen schädlich, so dass man durch

Vertilgung desselben Nutzen stiften kann. Das Abbrechen der mit Eierringeln besetzten Aestchen geht wohl bei Obstbäumen an, wenn man im Winter beschneidet, Moos abkratzt und Raupennester des Goldafters abnimmt. An hohen Waldbäumen ist dies aber unausführbar. Hier kann man nur leicht etwas ausrichten, wenn man die gesellig lebenden Raupen abkratzt und tödtet, wobei man aber daran denken muss, dass die Raupen spinnen und sich schnell an Fäden herablassen. Da sie oft in dicht gedrängten Klumpen beisammen sitzen, so kann man die ekelhafte Arbeit dadurch abkürzen, dass man $^1/_3$ Schuss Pulver aus dem etwa $3^{cm.}$ unterhalb des Nestes gehaltenen Gewehre darauf schiesst. Sitzen viele Raupen an höheren Aesten, so nimmt man eine Stange, welche oben eine gerade, den Ast umfassende Gabel hat, und reibt mit dieser den Ast so, dass die Raupen zerquetscht werden oder herunterfallen. Auch kann man gegen diese Raupe ebensowohl, wie gegen andere, eine Auflösung von schwarzer Seife anwenden, mit welcher bespritzt oder bepinselt die Raupen sehr bald sterben. In Gärten wird man die Raupen schon Ende Mai leicht entdecken, also ehe sie noch bedeutend haben fressen können, wenn man die jungen, noch weichen Triebe (Langtriebe), welche die Krone am meisten überragen, beobachtet; diese erscheinen, da hierher die Raupen zuerst gehen, entblättert.

Anmerkung. (J.) An Gestalt ähnlich, aber ein wenig grösser als neustria ist der Birkenastspinner, Gastropacha lanestris *L.* Rostroth oder bläulich grau mit weissem Querstreif auf allen Flügeln, Vorderflügel mit weissem Fleck an der Wurzel und in der Mitte. After des ♀ mit dicker Wolle bekleidet. Die schwarze oder braunschwarze Raupe ist ausgezeichnet durch wenig dichte, lange, gelbe Behaarung und durch paarweise auf dem zweiten bis elften Gliede stehende rothbraune Flecken. Sie lebt auf fast allen Laubhölzern, zieht jedoch Birke am meisten vor. Puppe überwintert. Der Schmetterling legt die in die graue Afterwolle gehüllten Eier an die Zweige. Vorzüglich an den Zweigspitzen frisst die Raupe gesellig, daher leicht bemerkbar.

XVII. Die Eichenwickler. (J.)

Tortrix (Heterognomon *Ld.*) viridana *L.* (Taf. V. Fig. 5) und Teras ferrugana *S. V.*

Gattung Tortrix *Tr.* s. S. 78. Untergattung Heterognomon *Ld.*: Ast 7 und 8 der Vorderflügel gesondert, diese mit schrägem Saume, hinten abwärts geknickt, Spitze selten vorgezogen; beim ♂ Vorderrand der Vorderflügel ohne Umschlag. Thorax hinten ohne Schopf, glatt. Erstes Fühlerglied ohne Haarflocke.

Tortrix viridana *L.* (Der grüne Eichenwickler.) Falter (Fig. $5^{F.}$): Vorderflügel fast gleich breit, schon an der Wurzel stark erweitert, lebhaft hellgrün; ihr schmaler Vorderrand, Kopf, Palpen und Franzen

gelblich weiss. Hinterleib und Hinterflügel grau. Flügelspannung 22—23 mm. — Die 16füssige, wenig behaarte Raupe (Fig. $5^{L.}$) ist schmutzig grün (oft fast schwarz), schwarz punktirt mit schwarzem Kopf. — Die Puppe (Fig. $5^{P.}$) fast schwarz. Die Schmetterlinge fliegen im Juni und legen ihre Eier in der Krone an oder in Knospen ab. Die Räupchen entkriechen gleich bei der ersten Entfaltung der Knospen, zerstören daher den jungen Trieb zuerst an seiner Spitze, wo die Blüthen stehen. Später werden auch die schon erhärteten Blätter zerfressen, und zwar unter mancherlei eigenthümlichen Erscheinungen, die die Raupe, auch wenn sie sich hinter Blattumschlägen oder in kleinen Röhren zwischen wattenartigem Gespinnste versteckt, verrathen. Meist bleiben nur die Mittelrippen stehen, und auch diese sind an dem weichen Ende zu einer schwarzen, zunderartigen Masse zerfressen. Bei heiterem Wetter hängen die Raupen an langen Fäden, ähnlich wie die Spanner-Raupen. Ausgewachsen sind sie meist schon Ende Mai. — Die Puppen sind dann an den Stellen, wo die Raupen frassen, zu finden, auch wohl in Rindenritzen, wiewohl seltener. Eine doppelte Generation, welche Bechstein wahrgenommen haben wollte, existirt nicht. —

Die zu den Tortricinen gehörige Gattung Teras *Tr.*: Ast 2 der Vorderflügel von der Mitte der hinteren Mittelrippe entspringend, Ast 7 in den Vorderrand auslaufend. Hinterflügel mit Ast 4, die hintere Mittelrippe nicht behaart, Ast 6 und 7 gestielt oder aus einem Punkte. Fühler des ♂ einfach und äusserst kurz bewimpert. Palpen den Kopf meist um Kopfeslänge überragend, geneigt. Thorax ohne Schopf. — Die Falter fliegen vom August bis November, selten früher, oft auch überwinternd.

Teras ferrugana *S. V. (gilvana Frl., ochreana Frl. etc.)*. (Der rostgelbe Eichenwickler). Falter: Vorderflügel gestreckt, mit steilem, geschwungenem Saume, am Vorderrande ohne Ausnagung; sehr verschieden gefärbt, ockergelb bis bräunlich oder röthlich grau; gelbliche und röthliche Schuppen gemengt, daher gesprenkelt, mit zwei braunrothen oder schwärzlichen Flecken am Vorderrande und einem damit oft zusammenhängenden Fleck über der Flügelmitte; die Saumlinie unbestimmt. Franzen lichter als der Grund. Hinterflügel meist dunkelgrau, selten weisslich mit grauer Spitze. Kleiner als viridana, nur 16—17 mm. Flügelspannung. — Die sehr veränderliche Färbung und Zeichnung dieses häufigen Wicklers ist Ursache, dass dasselbe Thier viele Namen trägt, der Katalog von Staudinger und Wocke zählt deren 8 auf. — Raupe ausgewachsen 11 mm. lang, von licht-bräunlich weisser oder schmutzig hell-grünlich-brauner Grundfarbe, mit 5 breiten, parallelen, hellbraunen oder olivengrünen Längsstreifen auf dem Rücken und an den Seiten, glänzend braunem Kopf und Nackenschild. Dieses hat eine zweilappige Form. An den Rändern des breiten, oft bläulichen, in der Mitte aber stets dunkelen Mittelstreifens schwarze Punkte. Auf der ganzen oberen Seite zerstreute Börstchen. Sie lebt im Sommer auf verschiedenen Laubhölzern, namentlich Eichen. Jede Raupe macht sich ein röhrenartiges, grauweisses Gespinnst, in welchem sie wohnt; der schwärzliche Koth bleibt darin. Bei starker Vermehrung bilden sich ekelhafte, von Raupenkoth durchdrungene Klumpen durch solche Gespinnste zusammengezogener Blätter. Verpuppung im Gespinnst. — Nach den Beobachtungen Taschenberg's fliegt der Falter hauptsächlich im Herbste (September) und überwintert; im Frühjahre (April,

Mai) findet die Begattung statt. Auch v. Heinemann giebt die Lebenszeit des Schmetterlings vom August bis Mai an. — Eier bündelweise an dem vom ♀ verlassenen Gespinnste.

Bedeutung und Begegnung. Der grüne Eichenwickler (viridana *L.*) gehört zu den grössten Plagen in vielen Eichenwaldungen aller Orten, sowohl im Binnenlande, wie an den Meeresküsten. Der Frass dauert oft 3 Jahre hinter einander, zuweilen noch länger, und wiederholt sich öfters in einer Gegend (bei Berlin z. B. 1862—64 und 1867—69). In der Umgebung Berlins werden die befressenen Eichen schon Mitte Mai kahl, in Pommern erst Anfangs Juni (Wiese). Da die Eiche sehr reproductionskräftig ist, und da der Frass früh erfolgt, so schimmern an nicht zu alten Stämmen die Kronen (zuerst im äussersten Wipfel) schon Ende Mai wieder grün, und prangen im Juni im schönsten, hellen, Anfangs etwas röthelnden Frühjahrsgrün. Am meisten treiben die Knospen des 1—2 jährigen Holzes und die Spitzknospen der Maitriebe, auch Blattachselknospen der letzteren, wenn sie recht kräftig sind. Dies neue Grün bleibt oft bis zum Schneefall. In den Jahren, in welchen der Wickler nicht massenhaft erscheint, und die Bäume nur etwas durchfressen sind, leidet wenigstens die Mast, wodurch die Orte, welche Saateicheln brauchen, oft viele Jahre hinter einander in Verlegenheit kommen. Die Bäume werden dadurch aber auch, da viel Reserve-Nahrung verbraucht wird, und überhaupt der ganze Ernährungsprozess abnorm verläuft, sehr erschöpft. Eichen, welche oft so angegriffen werden und nicht absterben, erreichen nie eine bedeutende Höhe. Es ist leider nur wenig gegen den Wickler auszurichten, da das Insect in keinem Zustande in ganzer Masse erreichbar ist. Anhaltende kalte Regen oder Spätfröste, welche der Raupe die Nahrung rauben, oder sie direct tödten, helfen am besten. — Feinde giebt es, wahrscheinlich gegen viridana und ähnliche Arten, unter den Vögeln — Sperlinge und Dohlen waren im Thiergarten am thätigsten — und den Insecten genug. Ich habe schon früher (Ichn. d. F.-I. III. 226) 15 Spec. von Ichneumonen erzogen, unter diesen Pimpla scanica *Grav.* am häufigsten. Wahrscheinlich werden erst die Puppen angestochen. Dagegen legt eine Tachine ihre schneeweissen Eier an die Raupen. Ich fand ein Ei, welches nach einigen Tagen leer und ausgebleicht war, es klebte mit der Spitze fest an der Haut, und von hier aus musste die Made sich in die Raupe eingebohrt haben.

Vom rostgelben Eichenwickler (ferrugana *S.V.*) wurde ein erheblicher Frass zuerst mitgetheilt durch Willkomm im Tharander Jahrbuche (Bd. 15. S. 245). 1860 wurde auf Wermsdorfer Wald bei Luppa-Dahlen in Sachsen eine 7 Jahr alte, etwa 7—8 Hektar grosse Eichensaat bedeutend beschädigt, so dass Verdorren der Zweigspitzen und Wipfel und ein allge-

meines Kümmern die Folge war. 1861 wiederholte sich der Frass, 1862 nicht mehr. In den grossen Gespinnstklumpen fand man die Eichenblätter vom Grunde an bis zur Hälfte und ausserdem fleckweise skelettirt oder wenigstens die Oberhaut der unteren Seite von ihnen abgeschabt. Die besetzten Zweige starben ab, stark befallene Eichen gingen in ziemlicher Anzahl ganz ein. — Gegenmittel: nur Abbrechen der Gespinnstklumpen im Sommer, also zur Zeit, wo Raupen und Puppen darin sind.

XVIII. Der Frostspanner und der Blattspanner.

Cheimatobia brumata *L.* und Hibernia defoliaria *L.*

Beide Arten gehören, wie schon der deutsche Name besagt, zu der grossen Familie der Spanner (Geometrae).

Gattung Cheimatobia *Stph.* Vorderflügel mit ungetheilter, weit gegen die Spitze gezogener Anhangszelle, Rippe 7 getrennt von Rippe 8 entspringend. Mittelzelle der Hinterflügel länger, als der halbe Flügel; nur eine in den Afterwinkel auslaufende Innenrandsrippe. Flügel des ♀ kürzer als der Körper, Vorderflügel gestutzt mit 2, Hinterflügel mit 1 Querstreifen. Flügel des ♂ sehr zart, dünn beschuppt; die vorderen mit einigen mehr oder weniger deutlichen, gewellten Querlinien. Hinterflügel mit verloschenem, unten etwas deutlicherem Mittelstreifen. Saumlinie unbezeichnet; Franzen auf den Rippen mit dunkelen Punkten. Fühler des ♂ lang und fein bewimpert. — Flugzeit Ende October bis December.

Cheimatobia brumata *L.* (Der kleine Frostspanner). Flügel des ♂ lichter oder dunkler gelblich- oder röthlich-grau. Auf den Vorderflügeln Querlinien und Endhälfte des Saumfeldes bräunlich. Hinterflügel noch bleicher, als die vorderen; der oft sehr undeutliche Mittelstreif geht durch die hintere Ecke der Mittelzelle. Flügelspannung reichlich 30 mm. — ♀ dichter beschuppt, bräunlich grau, mit 2 breiten, dunkelbraunen Querstreifen auf den kurzen Vorderflügeln. Saum mit langen, weissen Haaren. Flügel wenig kürzer als der Hinterleib. — Der Falter fliegt von Mitte October bis in den December, auch wenn es schon tüchtig gefroren hat, in fast allen Laubhölzern, besonders Eichen, Buchen, Hainbuchen u. s. w., wird aber vorzugsweise den Obstbäumen schädlich. ♂ schwärmt in der Dämmerung und bei einbrechender Nacht, bei Nebel auch am Tage, schwerfällig umher, um die ♀ aufzusuchen, welche nicht leicht bemerkbar an den Stämmen in die Höhe wandern, um in der Krone, nahe bei den Knospen ihre hellgrünen, schwer zu findenden Eierchen abzulegen. Aus diesen kommen im Mai die 10füssigen, Anfangs grauen Räupchen hervor. Nach der ersten Häutung werden diese gelbgrün mit lichtem Rückenstreif und schwarzem Kopf und Nackenfleck. Nach der zweiten Häutung reiner grün mit deutlich weissen Rückenlinien. Die ausgewachsene, bis 26 mm. lange Raupe zeigt nach der letzten Häutung eine grüne, mehr oder weniger dunkle Grundfarbe, eine dunkle, licht eingefasste Rückenlinie, eine lichte Linie beiderseits, und braunen Kopf. Die Raupen stören durch Benagen und Verspinnen der eben sich entwickelnden Blüthen und Blättchen die Entfaltung der Knospen, zerstören sie wohl ganz durch ihren nächtlichen Frass. Bei Kirschbäumen

hat man beobachtet, dass sich die Raupen in die grünen Triebe einbohrten, so dass diese herabhängen. Vor Johannis begeben sich die Raupen herabspinnend an den Fuss der Stämme, wo sie sich ungefähr 5—6 cm. tief in der Erde in einer geglätteten, mit einzelnen Fäden übersponnenen Höhle, oder auch ganz oberflächlich unter Steinen verpuppen. — (Sehr ähnlich der brumata in Gestalt und Zeichnung, auch in der Lebensweise ist die lichter gefärbte, etwas grössere Cheimatobia boreata *Hbn.*, mehr in Norddeutschland, doch auch in Baden gefunden. Auf den mehr weisslichen Hinterflügeln des ♂ Mittelstreif hinter der Mittelzelle, diese nicht berührend.) —

Gattung Hibernia *Ltr.* Grosse Spanner mit schlankem Körper. ♀ mit ganz verkümmerten Flügelstummeln. Vorderflügel des ♂ gross und breit, mit langem, fast geradem Saume, dieser fast länger als der Innenrand, mit zugerundeter Spitze und 12 Rippen. Hinterflügel klein, deren Rippe 5 schwach, zwischen Rippe 4 und 7 meist etwas gestuzt. Querstreifen und Wellenlinie, oft auch Mittelschatten auf den Flügeln. Stirn grob beschuppt, in der Länge vertieft. Palpen sehr klein, dicht behaart. Beine anliegend beschuppt. Fühler des ♂ mit fein gewimperten Kammzähnen. — Flug im Herbst, einige im Frühjahr.

Hibernia defoliaria *L.* (Der grosse Frostspanner, Blattspanner). ♂ gelb und braunroth mit grobem, rostbraunem Staube. Vorderflügel mit geschwungenem Saume, gewöhnlich mit zwei schwarzen, stark geschwungenen, auf den abgekehrten Seiten breit rostbraun oder schwarz gefärbten Querstreifen, deren hinterer auf Rippe 5 mit abgerundeter Spitze weit saumwärts tritt. Wellenlinie durch dunkle Flecken angedeutet; Franzen auf den Rippen dunkel gefleckt. Alle Flügel mit dunkelbraunem Mittelflecke. Nicht selten fehlt alle Zeichnung. Hinterflügel mit ungefleckten Franzen und ohne Bogenlinie. Flügelspannung reichlich 40 mm. ♀ flügellos, gelb, schwarz gefleckt. — Raupe 10füssig, lichtgelb. Auf dem Rücken ein breiter, rothbrauner, fein schwarz eingefasster Streifen. Luftlöcher weiss, schwarz umringt, in einem oft undeutlichen Fleckchen von der Farbe des Rückens. Kopf rothbraun. — Puppe rothbraun, am Kopfende neben den Augendecken zwei Knotenspitzchen. — Defoliaria und brumata ähneln sich sehr in der Lebensweise; von ersterer erscheint der Falter gewöhnlich ein wenig zeitiger, und die Raupe verpuppt sich etwas später, Puppenruhe daher 3 bis 4 Wochen kürzer. Hauptsächlich dem Obst schädlich, aber auch in Buchen, Eichen und Birken zu beachten. Die Blätter der befallenen, grösseren Buchen sehen von unten betrachtet wie durchsiebt aus. — (Auch hier giebt es einige verwandte Arten, welche auf Laubhölzern leben, diesen auch schädlich werden können. z. B. Hib. aurantiaria *Esp.*, progemmaria *Hbn.* u. s. w.)

Bedeutung und Begegnung. Der Frostspanner lebt in ganz Deutschland, und ist besonders den Gärtnern, wiewohl unter dem unpassenden Namen Blüthenwickler, bekannt. Im Walde schadet er gewöhnlich nur den jungen Pflänzchen von Buchen und Eichen, die erst wenige Blätter haben und diese nicht ohne Nachtheil verlieren können. Gewöhnlich werden die Raupen auf jene durch Herabfallen vom Oberbaum gebracht; letzterer

soll aber, wie Nördlinger beobachtete, zuweilen auch leiden. So waren in einem besonders in Süddeutschland heimgesuchten Jahre (1853) wohl an 90% Bucheln ausgefressen, und der Ausfall im Ertrage der Samenbäume war, da in jenem Jahre auch die Mast versprechenden Stangenhölzer gelitten hatten, sehr fühlbar. — Viel öfter und bedeutender leiden die Obstbäume, besonders die frühtreibenden Sorten, wie Kirschen, während späte, wie namentlich Aepfel, erst treiben, wenn die Räupchen schon ausgekrochen sind, und den halb verhungerten dann schnell entwachsen. Da der Frass regelmässig vor Johannis beendet ist, so bildet sich an den Obstbäumen ein Johannistrieb, der aber meist nicht ordentlich verholzt und daher im nächsten Winter verdirbt. In den Jahren 1853 und 1854 waren die Kirschbäume an der obstreichen Bergstrasse so kahl gefressen, oder die Knospenschuppen und Blattreste so versponnen, dass sie von Weitem wie Besenreiser und theilweise roth aussahen. Oft dauert der Frass, da die nackten Raupen gegen Witterung so empfindlich sind oder nach schnellem Aufzehren des Knospeninhaltes Hunger leiden, nur ein Jahr. Wichtig ist auch die Periode der Verpuppung, in welcher bei ungünstigem Wetter viele sterben.

Vorbauungsmittel lassen sich wohl im Garten treffen, wo man durch bevorzugte Cultur später Obstsorten der Vermehrung des Insectes entgegenarbeiten kann. Zu den Vertilgungsmitteln würde gehören: 1) das Anlegen von Theerringen. Im October und November, wenn man das Baumen der Schmetterlinge erwartet und die Männchen bei einer in tiefer Abenddämmerung angestellten Revision um die Bäume flattern sieht, legt man einen Theerring von 2 Händen breit um jeden Obstbaum. Am besten ist es, den Theer nicht auf die blosse Rinde zu streichen, sondern auf einen zuvor um den Stamm gelegten Streifen alten Papieres oder dergleichen, den man im nächsten Sommer wieder abnimmt. Den Theer kann man mit etwas Schmalz oder mit $^1/_3$ — $^1/_4$ reinen (aus reinem Leinöl gekochten) Vogelleim verdünnen, damit er länger klebrig bleibt. Sonst muss man von Zeit zu Zeit frisch überstreichen. Will man sehr sparsam sein, so macht man in der letzten Hälfte des Octobers erst einige Proberinge und revidirt diese täglich. Sobald sich die ersten Männchen fangen, denen dann bald die Weibchen folgen, theert man alle Stämme, zuweilen wird dies erst Anfangs November nöthig. Oefters kommen noch im folgenden Frühjahre Weibchen aus; jedoch sind dies verspätete, einzelne, wahrscheinlich kranke, und man braucht sich um sie nicht zu bekümmern. 2) Kann man durch tiefes Umgraben um die Stämme herum, wodurch die Puppen tief untergebracht werden, viel nützen. 3) Lassen sich die Raupen auch durch Anprällen massenhaft im Mai von den Bäumen stürzen, wobei man indessen das Spinnen beachten und die Fäden, an welchen viele hängen, zerstören muss.

Feinde ziemlich dieselben, die bei der Nonne genannt wurden, besonders wichtig unsere Standvögel, da nur diese die Eierchen des Winterspanners an den Zweigen finden können. Man beobachte nur die Meisen, wenn diese einmal in einen Garten einfallen, oder auch die Sperlinge.

Das hier in besonderer Berücksichtigung der brumata Gesagte gilt auch für defoliaria und für die Knospen und Blätter fressenden Verwandten beider Arten.

XIX. Die Buchen-Gallmücke. (J.)

Cecidomyia (Hormomyia *Loew.*) fagi *Hrtg.*

Der zu den Dipteren (Fliegen) gehörigen Familie Cecydomyidae sei hier nur anhangsweise gedacht. Sie enthält die kleinsten Mückenarten, welche sich als lebende Insecten der Beobachtung leicht entziehen; dieselben verrathen sich aber durch mehr oder weniger auffallende Pflanzenauswüchse (Gallen und dergl.), welche sie veranlassen. Die Bestimmung der zarten Fliegen bietet grosse Schwierigkeiten, da Farben und Formen im Trocknen sich stark verändern. — Charakteristische Kennzeichen der Familie nach Schiner*): Der mässig grosse Kopf steht frei. Rüssel kurz. Taster meist 4gliederig. Fühler lang, 10- bis 36gliederig, die einzelnen Glieder von sehr verschiedener Bildung, kugelig oder walzenförmig, gestielt oder sitzend, meist mit langen Wirbelhaaren besetzt. Die Anzahl der Glieder nach der Art, aber auch nach dem Geschlechte veränderlich. Rücken mehr oder weniger gewölbt; Schildchen klein. Hinterleib walzenförmig, achtringelig, beim ♀ spitz, oft mit langer Legröhre. Beine lang, Schienen ohne Endsporen; Klauen klein mit einem Haftläppchen. Flügel verhältnissmässig gross und breit, an der Spitze gerundet, nach der Wurzel verschmälert, auf der Fläche oft behaart, am Rande bewimpert. Von den normalen 6 Flügeladern sind nur drei, nämlich die erste, dritte und fünfte vorhanden, oft die erste und dritte so genähert, dass sie schwer zu unterscheiden sind. Zwischen der dritten und fünften Ader eine aderartige Längsfalte. Querader meist undeutlich. Die Flügel der meisten Arten irisiren lebhaft. Schwinger, wie bei allen Mücken, frei (s. Cursus II. Taf. I. Fig. 1). — Sämmtliche Arten sind phytophag. — Die Larven sind nach vorn und hinten zugespitzt, haben vorn nur eine Oeffnung, keine Nagehaken; Luftlöcher an den Seiten der Körperringe. — Die artenreiche Familie zerfällt in 16 Gattungen.

Cecidomyia (Hormomyia *Loew.*) fagi *Hrtg.* Eine grosse Art von etwa 4,5 bis 5 mm. Länge. Kopf schwarz. Taster gelb oder braungelb. Das schwarzbraune Rückenschild mit 3 Längsfurchen, deren mittlere die feinste. Die Furchen schwarz behaart. Flügelwurzeln, Brustseiten und Hals fleischroth. Schildchen manchmal rothbrau. Schwinger gross, rothgelb. Hinterleib dunkel fleischroth, grauhaarig. Legröhre röthlich-gelb, kurz, eingezogen. Beine schwarzbraun, zweites Hüftglied und Basis der Schenkel

*) Fauna austriaca. Die Fliegen. II. Thl. Wien 1864.

gelblich. Flügel schwach irisirend, glashell mit grauer Behaarung, hellbraunen Adern und schwarzbraunem Vorderrande. Erste Längsader reicht etwas über die Mitte des Vorderrandes, ist mit der zweiten durch eine sehr undeutliche Querader verbunden. Dritte Längsader gerade, läuft mit ihrem Vorderaste in einem etwas mehr als rechten Winkel zum Hinterrande. — ♂ durchaus heller gefärbt als ♀. — Die milchweisse Larve lebt in den harten, pyramidenförmigen, unbehaarten Gallen auf den Blättern der Rothbuche; während des Winters verpuppt sie sich darin, und die Mücke schlüpft gewöhnlich im April aus.

Forstliche Bedeutung. Die Buchengallmücke befällt durchaus nicht blos kümmerliche oder kränkliche Buchen. Man findet sie nicht selten auf den frohwüchsichsten, kräftigsten Bäumen. Sie gehört zu jener grossen Anzahl von Insecten, welche zwar nie einen Baum tödten, aber doch in empfindlicher Weise belästigen. Vor einigen Jahren trat sie namentlich in der Gegend von Tetschen (Böhmen) so massenhaft auf, dass die Zweige der Buchen durch die Last der Gallen gebogen wurden. Mittel gegen diesen kleinen, zarten Buchenfeind dürften wohl schwerlich in Anwendung gebracht werden können. — Ich erwähnte die Cec. fagi hauptsächlich als eine Repräsentantin der grossen Familie, der sie angehört, und ihres so sehr auffallenden Frasses wegen. — Die Buche wird überdies noch von 6 anderen Gallmücken bewohnt, darunter namentlich von der kleinen piligera *Loew. (annulipes Hrtg.)*, welche auf den Blättern etwas mehr runde, braunbehaarte Gallen erzeugt.

Zweites Kapitel.

Die schädlichen Wirbelthiere (Vögel und Säugethiere).

In der Klasse der **Vögel** finden wir zunächst die kleinen Familien der Hühner und Tauben, welche vorzugsweise vegetabilische Nahrung, häufig auch von Holzgewächsen nehmen und dadurch schädlich werden. Unter den Singvögeln kommen namentlich die sogenannten Körnerfresser (Finken) in Betracht. Auch die eigentlichen Sänger, welche vorzugsweise Insectenfresser sind, beschädigen zur Zeit der Noth manchmal unsere Holzpflanzen; man hat z. B. beobachtet, dass Rothkehlchen im rauhen Frühjahre die Kotyledonen der Buchen und Eichen auf den Saatbeeten angehackt haben. Von den Raben werden namentlich die Heher durch das Verzehren von Waldsämereien und durch Vernichten der Bruten kleiner, nützlicher Vögel schädlich. Die Spechte nützen als Insectenfresser, schaden aber nicht unbedeutend durch Verwundung der Bäume, durch das Verzehren nützlicher Insecten und Waldsamen.

In der Klasse der **Säugethiere** kommen als schädlich vorzüglich in Betracht die Nagethiere (Hasen, Eichhörnchen, Mäuse etc.), die Zweihufer (Hirsche) und die Vielhufer (Schwein).

1. Das Auerhuhn.

Tetrao urogallus *L.*

Besonders der Hahn nährt sich im Winter und während der Balzzeit fast nur von Nadeln und Knospen der Tannen, Fichten und Kiefern, verschmäht wohl auch die Knospen der Buchen nicht. Pflanzungen und Saaten, namentlich Saatkämpen kann er daher sehr schädlich werden, indem er auf letzteren verschulte und unverschulte Pflanzen so vollständig verbeisst, als wären sie mit der Scheere abgeschnitten. Im Magen frisch aufgeschnittener Auerhähne findet man den Nachweis dieser Nahrung, nicht selten auch kleine Steinchen. Weniger in Betracht kommt der Schaden, den Hennen und

Junge bringen, welche auf dem Boden umherlaufend allerhand andere vegetabilische und animalische Nahrung nehmen, wie alle hühnerartigen Vögel. Besonders wird das Auerwild lästig, wenn zum Zwecke von Umwandlungen der Laubhölzer Nadelhölzer neu eingeführt werden; in solchen Fällen bleibt nur das Abschiessen dieses Wildes übrig (Pfeil). — Allenfalls von Saat- und Pflanzkämpen lässt sich das Auerwild durch oft wiederholtes Verscheuchen, blinde Schüsse und dergl. fern halten, schwerer wohl von grösseren Kulturflächen. — Forstlich fast ganz unschädlich ist das verwandte Birkhuhn (T. tetrix *L.*).

2. Die wilden Tauben. (J.)

Columba palumbus *L.* (Ringeltaube), oenas *L.* (Hohltaube) und turtur *L.* (Turteltaube).

Alle drei Arten werden schädlich durch Verzehren der Waldsämereien. Die Ringeltaube (palumbus *L.*), die grösste unter ihren Verwandten, bewohnt vorzugsweise den Nadelholz-, namentlich Fichtenwald. Die einzeln im Walde brütenden Paare sind hauptsächlich nur den Nadelholz-Saatbeeten schädlich. Der Samen ist durch Bedeckung mit Moos oder Reisig oder durch Abschuss der ihn aufsuchenden Tauben zu schützen. Im Herbste nehmen sie gern Bucheln und Eicheln (Altum). Wenn sie sich dann in grösseren oder kleineren Flügen zusammenthun, können sie allerdings beachtenswerth schädlich werden; dies mehr noch auf den Feldern, wo sie alle landwirthschaftlichen Sämereien (Getreide, Erbsen, Wicken, Raps), allerdings auch Unkrautsamen verzehren. — Eigenthümlich ist es, dass dieser sonst so scheue Waldvogel auch ausserhalb des Waldes, in grösseren Städten brütet; Altum erzählt, dass ein Paar auf einer Linde in der Nähe eines besuchten Kaffeehauses in Münster 2 Jahre lang brütete; ich selbst habe sie in Dresden in einigen Parks, sowie in einer sehr belebten Kastanien-Allee (der ehemaligen „Ostra-Allee") regelmässig nistend jahrelang beobachtet.

Am wenigsten schädlich ist die in hohlen Bäumen brütende Hohltaube (oenas *L.*). Sie lebt zwar auch von verschiedenen Sämereien, kommt aber nicht in so grossen Gesellschafts-Flügen vor, wie die Ringeltaube. Saatbeete zu schützen, wie oben angegeben.

Die schädlichste Art ist die Turteltaube (turtur *L.*). Sie lebt hauptsächlich an Waldrändern und sogenannten Feldhölzern, das Innere des grossen, alten Hochwaldes vermeidet sie. Reines, klares Wasser darf in der Nähe ihres Aufenthaltsortes nicht fehlen. Ich habe sie stets vorzugsweise in Kiefernwaldungen angetroffen, obgleich sie in anderen Wäldern auch zu finden ist. Kiefern- und Fichtensamen sind ihre Lieblingsnahrung, weshalb

diese Tauben sich aus weitem Umkreis auf grösseren Saatflächen und Saatkämpen zusammenziehen und forstlich keineswegs gleichgiltig sind. Selbst der Abschuss mehrerer Exemplare vermag die übrigen nur auf kurze Zeit zu verscheuchen, weshalb es schwer hält, die Saatbeete ausreichend zu schützen, namentlich da sie nicht blos den freiliegenden Samen verzehren, sondern auch den leicht mit Erde bedeckten mit dem Schnabel herauswerfen. Moos- und Reisigdecken sind auf Saatbeeten wohl das beste Mittel. Alle Turteltauben abzuschiessen, ist nicht gut möglich, schonen sollte man sie aber eigentlich nicht, obgleich diese kleine, zierliche Taube den Wald in angenehmer Weise belebt.

3. Der Buchfink und der Bergfink.

Fringilla coelebs *L.* und montifringilla *L.**)

F. coelebs *L.*, der Buch- oder Edelfink, ist halb Stand-, halb Strichvogel, da er in Menge bei uns brütet und nur die Weibchen regelmässig einige Monate im Winter mit dem Eintreffen der, aus Norden kom-

---

*) Coelebs und montifringilla sind einander so ähnlich in Grösse und Farben, dass der Ungeübte sie wohl verwechseln kann, und dass daher auch wohl der für beide gebräuchliche Name „Buchfink" gekommen ist. Indessen kann man montifringilla von coelebs schon an der schneeweissen Farbe des Bürzels und Unterrückens, welche selbst beim Fliegen leicht in die Augen fällt, unterscheiden. Coelebs brütet regelmässig bei uns, obgleich viele nur durchziehen, um im Norden zu brüten. Montifringilla dagegen wandert bei uns nur durch, höchst selten bleibt ein Brütepärchen zurück. Nester und Eier haben ausserordentlich viel Aehnlichkeit, und man kann sich montifringilla in dieser Beziehung vergegenwärtigen, wenn man unseres gemeinen Finken fast kugliges, stammähnliches Nest und seine 4—6 bräunlich-grünen Eier mit den sparsamen Flecken kennt. Den Namen Buchfink verdient coelebs eigentlich am wenigsten, weil er mehr Nadelholzsamen nimmt, während montifringilla die Bucheln viel mehr liebt und der eigentliche Buchfink ist, sonst aber auch Bergfink genannt wird. Beide verzehren eine Menge Feld- und Gartensämereien. Sie suchen gern die abgefallenen Früchte von der Erde auf, weshalb man die, besonders für Gärten zu empfehlenden Scheuch-Apparate, am besten weisse Fäden mit leicht flatternden Federn, Papierschnitzeln und dergl., auch möglichst dicht über die Erde hinziehen muss.

Der grösste Finke ist F. coccothraustes *L.* (Kirschkernbeisser) mit unförmig dickem Schnabel. In Gärten und Kirschplantagen richtet er die unangenehmsten Verwüstungen an. Er frisst nicht die ganzen Kirschen, sondern schält nur die Steine heraus, um sie aufzuknacken, und wirft die blutrothen Stücke und Saftflecken überall umher. Er nimmt auch andere harte Samen und Früchte in Laub- wie in Nadelwäldern und wird deshalb den Saatbeeten schädlich. Auch wenn mehrere Vögel beisammen sind, wie gewöhnlich, verhalten sie sich doch ganz still und verrathen ihre Gegenwart nur durch das Knacken. Sie nehmen, wie andere Körnerfresser, zur Zeit der Jungenpflege auch Insecten.

menden Schaaren wegziehen, die Männchen aber grösstentheils hier bleiben (daher der „Cölebs oder Ehelose"). In Süddeutschland ist das Ueberwintern häufiger als in Norddeutschland. Er wird vorzüglich durch das Ausscharren und Auflesen der Körner schädlich, namentlich da, wo reiner Kiefern-, Fichten- oder Lärchensamen ausgesäet worden ist. Noch verderblicher wird er aber dadurch, dass er die aufgehenden Samenlappen, so lange sie noch von den Samenhüllen zusammengehalten werden, abbeisst. Diese Beschädigung ist forstlich deshalb so unangenehm, weil man die Saatbeete gegen Vögelfrass nur durch dichte Bedeckung schützen kann. Sobald die ersten Körner keimen, muss aber die dichte Decke entfernt werden, die kleinen Pflänzchen fallen dann den befiederten Räubern oft noch massenhaft zum Opfer. Als Deckmaterial verwendet man gewöhnlich Moos, Gras oder Reisig. Eine äusserst zweckmässige Deckung fand ich (J.) zu Nasseberg in Böhmen (Forstmeister Domin). Die Saatbeete werden dicht mit 6 bis 8 cm. breiten Brettchen belegt, deren Länge ist gleich der Breite des Beetes. Unter den abwechselnden Brettchen wird der Samen ausgesäet. Sobald letzterer keimt, wird das betreffende Deckbrettchen gehoben und auf seitliche Unterlagen so aufgelegt, dass es 5 bis 6 cm. über den Pflänzchen liegt, welche sich nun frei entwickeln können, ohne von Vögeln belästigt zu werden. Nach einigen Tagen werden die Brettchen, welche den Samen und die Pflänzchen schützten, entfernt, nur die abwechselnden auf den Zwischenräumen bleiben liegen. Dieses Verfahren gewährt noch andere Vortheile, wie Schutz gegen Unkraut, Erhaltung der Feuchtigkeit im Boden. — Auch der Buchenaufschlag wird im Frühjahr durch diese Finken (in Gesellschaft des Bergfinken), wenn sie sich nach reifer Mast in den Samenschlägen in ganzen Schwärmen einfinden, stark beeinträchtigt, indem sie die Cotyledonen abbeissen. In insectenreichen Jahren sollen sie das Abbeissen der Samenlappen unterlassen, und es ist namentlich in Maikäfer-Flugjahren bemerkt worden, dass die Finken dann die Saatbeete verschonen (Danckelmann). Da dieser Vogel von Natur wenig scheu ist, so kann man sich seiner auf grösseren Saaten nur dadurch erwehren, dass man ihn schiesst. Wenn man die geschossenen Finken mit ausgespannten Flügeln an eingesteckte Stöcke aufhängt, so giebt dies auch ein gutes, wenigstens eine kurze Zeit wirkendes Scheuchmittel.

F. montifringilla *L.*, der Bergfink oder gemeine Fink, wird durch das Auflesen der Bucheln und Abbeissen der Kernstücke, wenn diese aufgehen, oft sehr schädlich; letzteres namentlich in den Jahren, wo er sehr häufig ist und sich auf seinem Zuge, der ihn sonst Anfangs Mai in seine hoch nordischen Brutorte zurückführt, verspätet. In reichen Samenjahren fällt er in wolkenähnlichen Zügen im Herbst bei uns ankommend in die

Buchenschläge ein, so dass er Nachts oft die Zweige einzelner Bäume, da er immer in Gesellschaft übernachtet, ganz dicht bedeckt. In mondhellen Nächten, wo man den Vögeln beikommen kann, lassen sich dann oft mit einem Schusse von feinem Schrote eine Menge erlegen. Für die Nadelholzsaaten ist er im Frühjahre ebenfalls verderblich. — In den Rheinlanden, im Elsass und anderen südlichen Provinzen, wo die Bergfinken schon überwintern, werden die nächtlichen Jagden mit Blaseröhren und trockenen Thonkugeln betrieben (sogenannte Böhmerjagd).

4. Der Fichten- und Kiefernkreuzschnabel*).

Loxia curvirostra *L.* und pityopsittacus *Bchst.*

Die Kreuzschnäbel lassen sich nicht überall in Deutschland als Standvögel betrachten; sie sind halbe Strichvögel (Zigeuner nach Gloger), die besonders im Herbst und Winter unsere Nadelwälder nach allen Richtungen, in Zügen von 30—50 und mehr, durchstreifen. Brütend hat man sie noch nie in einer Gegend so häufig gefunden, dass jene dadurch erklärt würden. Naumann, der doch sonst alles Ornithologische selbst gesehen hat, beruft sich auf Brehm (Vögel Deutschlands IV. 352, 374), und auch dieser kennt immer nur einzelne Nester. Um Neustadt, wo es im Winter viele Kreuzschnäbel giebt, ist, obgleich hier viel gesammelt wird, nie ein dergl. Nest gefunden worden, und auch aus den mitteldeutschen Gebirgen wurden nur mit grosser Mühe Eier verschafft. Es ist nicht anders denkbar, als dass die Milliarden von Vögeln, welche in Samenjahren in Deutschland sich versammeln, aus den Alpen oder aus dem hohen Norden, wo man die Kreuzschnäbel bis zur Baumgrenze kennt, kommen. Daher herrscht auch über die Normalzeit des Brütens noch Unsicherheit; die Annahme Brehm's, dass die Kreuz-

*) Die Unterscheidung beider Arten in der Stube ist nach der Färbung nicht möglich, da bei beiden zahlreiche Farben-Varietäten vorkommen, bei beiden die alten Männchen schön roth, die Weibchen grün und grau sind. Der Fichtenkreuzschnabel, dessen feine Schnabelspitzen so vollständig sich kreuzen, dass sie an einander vorbeigehen, ist meist der kleinere, oft nur wie ein starker Sperling; seine Flügelspitzen überragen die oberen Schwanzfedern nicht. Der Kiefernkreuzschnabel mit unvollständig gekreuzten, kurzen Schnabelspitzen ist stärker, besonders dickköpfiger; seine Flügelspitzen überragen weit die oberen Schwanzfedern. Die Nester, welche in den höchsten Spitzen der Bäume versteckt sein sollen, aber gewiss bald, wo sie häufig sind, durch die hin- und herfliegenden Eltern, oft auch durch die dabei singenden Männchen verrathen werden, bestehen fast ganz aus Bartflechten, was auf ein rauhes Klima, wo jene Flechten am reichlichsten und längsten sind, hindeutet. Die vier Eier ähneln denen des gemeinen Hänflings, sind auch nicht merklich grösser, als die grössten derselben (27 mm. lang).

schnäbel eigentlich im Sommer brüten (selbst während der Mauser), in Samenjahren aber im Winter, ist nur das Resultat vereinzelter Beobachtungen.

Forstliche Bedeutung und Begegnung. Die Kreuzschnäbel verkürzen die Samenernte, besonders L. pityopsittacus *Bchst.* in Kiefern, noch dazu in Jahren, wo die Zapfen sparsam sind. Indem sie an den Zweigen (meist in den höchsten) herumklettern, beissen sie den Zapfen an seinem Stiele ab, tragen ihn an eine geeignete Stelle des Baumes und öffnen mit ihren hebelartig angesetzten Schnabelspitzen die Schuppen so geschickt, dass sie die Samen leicht herausnehmen können. So findet man zuweilen unter einem Baume die Ueberreste der vom Spechte zerstörten (ganz zermeisselten), vom Eichkätzchen herabgeworfenen (zernagten und zerstückelten) und vom Kreuzschnabel geöffneten Zapfen, welche letzteren noch ihre (nur wenig benagten) Schuppen und nur kleine Oeffnungen haben (s. Holzschnitt). Es fallen aber auch viele uneröffnete Zapfen herunter. — Dem Fichtenkreuzschnabel (curvirostra *L.*) sind die Kiefernzapfen etwas zu fest. — Beide Arten nehmen in Ermangelung von Zapfen auch allerlei andere Früchte, Hainbuchen, Ahorn, Ebereschen, Elzbeeren etc., ja auch Disteln, Kletten, und in der Gefangenschaft das gewöhnliche Vogelfutter. Insecten fressen sie, wie ihre Verwandten, auch; nach Brehm besonders Blattläuse. Altum berichtet vom Fichtenkreuzschnabel, dass er 1866 in den Gärten von Münster, wo er sich in grossen Massen einfand, den Schaden, den er an den Baumfrüchten brachte, durch Verzehren von Blattläusen an den Obstbäumen wieder gut machte. — Wo die Kreuzschnäbel auf Saatbeete einfallen und Samenlappen abbeissen, wie das um Neustadt an Buchen beobachtet wurde, thun sie bedeutenden Schaden.

Eine Vertilgung ist zwar leicht ausführbar, da die Kreuzschnäbel sehr vertraut sind und sich in Massen schiessen oder mit der Leimruthe oder in Dohnen etc. fangen lassen. Das wird sie in Jahren grosser Verbreitung aber immer nur unmerklich vermindern, und man wird nur etwas thun können, um den Schaden, den sie an Nadelholzsämereien, vorzüglich an Kiefern, anrichten, weniger fühlbar zu machen. Die herunter geworfenen Zapfen müssen zusammengefegt und auf die Darre gebracht werden, wo man immer noch eine Portion Samen aus den uneröffneten gewinnt, selbst aus denen, welche sie nur halb ausgefressen haben. Auf diese Art gewinnt man sogar noch einigen Samen, welcher ohne die Kreuzschnäbel nicht gewonnen worden wäre; denn vom hohen Holze lassen sich die Zapfen nicht gut pflücken, und der Samen fliegt unbenutzt ab. Wie bedeutend diese Quantität sein kann, zeigt

folgendes Beispiel. Nahe der Darre des Neustädter Forstgartens wurden 4 starke Kiefern in der Zeit vom 20. bis 30. November des Jahres 1861, welches fast in ganz Norddeutschland bedeutende Züge von Kreuzschnäbeln erscheinen sah, täglich besucht, und dabei über 50 Liter Zapfen, unter denen wenigstens 20 % uneröffnete, eingesammelt. Vorher hatte man kaum geahnt, dass auf diesen Bäumen Zapfen wären, da sie gegen 20 m. hoch waren. Unter einer am Feldrande stehenden, starken Kiefer fanden sich sogar bis 100 Liter Zapfen. Solche Zapfen sind aber schlechter, als gepflückte, und man muss auf den Darren aufmerksam sein, dass nicht betrügliche Vermengung vorkommt.

5. Der Eichelheher.

Garrulus glandarius *L.*

Dieser weit verbreitete, allgemein bekannte Vogel muss forstlich weit mehr schädlich, als nützlich genannt werden, und er verdient die gleichgiltige Schonung keineswegs, die ihm meistens zu Theil wird. Seine Nahrung nimmt er aus dem Pflanzen-, wie aus dem Thierreiche, frisst mit Vorliebe allerdings Eicheln, weshalb sein deutscher Name bezeichnend ist. Einzelne, selbst in der Nähe menschlicher Wohnungen stehende, Eichen plündert er vollständig, indem er dann von nahem Gehölz ab- und zufliegend in seinem Schlunde weit mehr Eicheln anhäuft, als er verzehren kann. Weil er sehr scheu ist, hält er sich dann nie lange auf, kehrt aber stets bald zurück. So kann er an werthvollen Bäumen ganz erheblichen Schaden durch Verminderung der Samenernte bringen; dies geschieht z. B. regelmässig an den alten, amerikanischen Eichen im Tharander Forstgarten. Aber auch im Walde schadet er der Mast weit mehr, als er durch Verlieren der Eicheln (Stecken oder Pflanzen derselben) vermeintlich nützt. Dieser sogenannte Nutzen ist wenigstens dort, wo eine gute Forstwirthschaft besteht, ganz ohne Werth. Bucheln verzehrt er ebenfalls in grosser Menge, desgleichen Kirschen und anderes Obst. Am schlimmsten ist es, wenn der Heher bereits gesäte Eicheln auffindet, dann liest er sie fast alle aus der Erde auf. — Mehr noch, als durch den Samendiebstahl, schadet der Eichelheher aber durch seine thierische Nahrung. Gestützt auf vielfache Beobachtung und Untersuchungen des Magens bezeichnet ihn Altum (Forstzoologie II. S. 316) als einen der gefährlichsten Feinde aller kleinen Vögel: „Er durchschlüpft fortwährend nach Nestern spähend das Gesträuch und die Zweige und hat darin nur an der Elster einen ebenbürtigen Concurrenten. Eier, wie nackte und flügge Vögel verzehrt er mit gleicher Vorliebe. Die Nester der Schwanzmeise werden meist durch ihn zerrissen. Völlig so stark leidet die Brut der Nachtigallen

und Grasmücken; auch die Drosselnester werden nicht verschont.“ „Man wird sich durch Untersuchung des Magens zur Fortpflanzungszeit geschossener Heher leicht überzeugen können, auf wen ein grosser Theil der Schuld für die geringe Vermehrung der kleinen Vögel fällt.“ — Wohl lässt sich nicht leugnen, dass er manche schädliche Insecten verzehrt, namentlich Maikäfer, dass er ferner seine Jungen vorzugsweise mit Insecten füttert, dass er sogar auch behaarte Raupen (Spinner, Nonne) nicht schont, ebensowenig die Mäuse, die er aber wohl nur selten fängt; immerhin ist es aber mehr als blos wahrscheinlich, dass die massenhaft von ihm vernichteten kleinen Vögel, namentlich Meisen, in Wald und Feld mehr Nutzen gestiftet haben würden, als ihr Mörder.

6. Der Tannenheher.

Corvus caryocatactes *L.*

Dem Eichelheher in Grösse und Benehmen ähnlich. Der dunkelbraune, mit vielen weissen Tropfen gezeichnete Vogel ist wohl manchem Forstmanne Norddeutschlands unbekannt, weil er nur selten und nur in kleinen Gesellschaften bei uns durchzieht. Im Gebirge ist er bekannter, mehr noch in dem südlichen Hochgebirge als im mitteldeutschen. In jenem wird er schädlich durch Belästigung der Zürbelkiefer (Pinus cembra *L.*). Ausser mehreren anderen Holzsämereien, liebt er ganz besonders die Zürbelnüsse. Er erscheint schon in den Bayerischen Alpen (nach Sendtner) in grossen Schwärmen in den Zürbelwäldern zur Zeit der Fruchtreife, und ist so dreist, dass er die Nüsse den Arbeitern auf den Culturen und Saatbeeten bei dem Legen wegholt, oder die schon gesteckten Nüsse aus dem Boden sucht. In seinem eigenthümlich erweiterten Schlunde oder Kehlsacke kann er mehrere Nüsse mit einem Male beherbergen, und erst, wenn jener gefüllt ist, fliegt der gefrässige Vogel fort, um die Beute an einer bequemen Stelle mit dem starken Schnabel zu öffnen und zu verzehren. Der Umstand, dass er, wie der Eichelheher, Eiern und Bruten nützlicher Vögel nachstellt, auch Bienen frist, vermehrt seine Schuld. Ob er dagegen einige Nützlichkeit einzusetzen hat, ist zweifelhaft. Es scheint aber, dass er, nach dem Abmeisseln von Holzspänen im Vogelbauer, wo er gefangen ist, zu urtheilen, im Freien nach Holzinsecten, wie der Specht, sucht. Ueberhaupt wird ihm Insectennahrung wohl nicht fremd sein. Eicheln, Bucheln, Obst u. s. w. verzehrt er ebenfalls. — Die Zürbelsaaten vor ihm zu schützen, ist schwer; das Bestreichen der Nüsse mit Terpentin, wodurch man ihn vertreiben wollte, half nicht. Man muss die Tannenheher wegschiessen, was besonders in der Brutzeit leicht sein soll, auch werden sie auf Vogelheerden gefangen, wenn sie mit ihrer gewohnten Raubgier die Lockvögel oder die eben gefangenen angreifen wollen,

ebenso in Dohnen und in Sprenkeln, vor welche man anstatt der Ebereschen (die sie indessen auch nehmen) Haselnüsse hängt.

7. Die Spechte. (J.)

Picus martius *L.* (Schwarzspecht), viridis *L.* (Grünspecht), major *L.* (grosser Buntspecht) und Verwandte.

Die Ansichten über die forstliche Bedeutung der Spechte lauten verschieden. Ratzeburg hat diesen Waldvögeln keinen besonderen Platz unter den schädlichen eingeräumt, weil er den Nutzen, den sie bringen, für überwiegend hielt. Mehr und mehr gewinnt aber die Meinung Raum, dass die Spechte keineswegs so sehr nützliche Thiere seien, als man häufig glaubt. Vorzugsweise hat sich Altum (Forstzoologie II.) ein ganz besonderes Verdienst um die Klarstellung der Frage durch gründliche, vorurtheilsfreie Beobachtung erworben. Nach den wenigen, von mir selbst gesammelten Erfahrungen glaube ich zwar, mich Altum hier in der Hauptsache anschliessen zu können, möchte aber doch den Spechten etwas mehr Nützlichkeit zusprechen, als er es thut. Manches bleibt immer noch zu erforschen; deshalb mag zunächst eine kurze Beschreibung der deutschen Spechte hier folgen, um die Kenntniss der Arten in weiteren Kreisen zu fördern.

Picus martius *L.* (Schwarzspecht). Von der Grösse einer Krähe, durchaus schwarz gefärbt, hochroth ist beim ♂ der Scheitel, beim ♀ das Genick. — In Deutschland fast überall einzeln verbreitet, namentlich in den Nadelholzwaldungen der Gebirge; im Erzgebirge nicht selten, noch häufiger in den süddeutschen Hochgebirgen.

Picus viridis *L.* (Grünspecht). Bedeutend kleiner, als der Schwarzspecht. Gefieder grün; Hinterkopf roth; Gesichtsseiten und Backenstreif schwarz (♀), letzterer beim ♂ mit rother Mitte. In ganz Europa zu Hause. Liebt vorzugsweise kleine Wälder, Feldhölzer, einzelne Baumgruppen. — Er gehört, wie der ihm nahe verwandte P. canus *Gml.* (Grauspecht) zu der Gruppe der Erdspechte. Letzterer kleiner, als der Grünspecht; Scheitel grau, ♂ mit rothem Stirnfleck; ist viel seltener, hat daher kaum eine wirthschaftliche Bedeutung.

Picus major *L.* (Grosser Buntspecht). Ungefähr von der Grösse einer Amsel. Gefieder schwarz und weiss, Schwingen weiss gebändert. Oberkopf schwarz, beim ♂ mit einem hochrothen, queren Nackenstreif. Vom Mundwinkel herab zieht sich ein schwarzer Halsstreif. Rücken und Bürzel schwarz. Unterschwanz, Deck- und Afterfedern roth. Die hellen Partieen der Unterseite weisslich, manchmal bräunlich. — Sehr weit verbreiteter, namentlich im Nadelholzhochwalde häufiger Vogel.

Picus leuconotus *Bchst.* (Weissrückiger Buntspecht). Erheblich grösser, als major. Mittelrücken weiss. Scheitel des ♂ roth, des ♀ schwarz. Hinterleib roth. Bürzel weiss. Der den anderen Buntspechten

eigene, weisse Schulterfleck fehlt. Die weissen Binden und Flecken der Flügeldecken grösser. — Gehört mehr den nördlicheren Gegenden an, brütet aber auch in Norddeutschland. Lebensweise wohl der des major ähnlich.

Picus medius *L.* (Mittlerer Buntspecht). Etwas kleiner, als leuconotus, von der Grösse einer Zippe (Singdrossel). Von leuconotus durch schwarzen Rücken und weisses Flügelschild unterschieden, wodurch er dem major ähnelt. Von diesem unterscheidet ihn wesentlich das hellere Gesicht; denn der Halsstreif ist schwächer und beginnt erst unterhalb des Ohres. Bürzel schwarz, Hinterleib roth. — Heimisch namentlich in Laubwäldern (Eichen). Im Herbst kommt er nicht selten in die Gärten.

Picus minor *L.* (Kleiner Buntspecht). Durch geringe Grösse leicht von seinen Verwandten zu unterscheiden; er ist etwa so gross, wie ein Sperling. Unterseite ohne Roth, Hinterleib weiss. Scheitel des ♂ roth, des ♀ weiss. Rückenmitte ähnlich wie bei leuconotus weiss, jedoch mit schwarzen Querflecken. — Heimisch im nördlichen Europa und Sibirien; in Norddeutschland verbreitet, aber nicht sehr zahlreich. Liebt vorzugsweise Laubhölzer, besucht jedoch auch alte Kiefern. Im Herbst und Winter nicht selten in Gärten, wie medius. — Vielleicht der nützlichste Specht, denn es ist nach Altum nicht bekannt, ob er ausser Insecten auch Sämereien verzehrt.

Forstliche Bedeutung der Spechte. Weil die Spechte Insectenfresser sind, haben sie sich den Ruf besonders nützlicher Thiere erworben. Es handelt sich nun um die Frage, ob sie unseren kleinen Waldverderbern wirklich bemerkenswerthen Abbruch thun, oder mehr gleichgiltige Insecten verzehren, und darum, ob sie nicht auf andere Weise Schaden bringen.

Was zunächst die Insectenvertilgung durch die Spechte anlangt, so können wir in erster Reihe den Grünspecht (wahrscheinlich auch den ihm verwandten Grauspecht) von den übrigen scheiden, da er seine Nahrung vielfach auf dem Boden sucht, ganz vorzugsweise Ameisen und deren Cocons verzehrt. Die grossen Haufen der Waldameisen (Formica rufa *L.*) besucht er häufig zu diesem Zwecke. Weit weniger hackt er Insecten aus den Bäumen, gewöhnlich nur aus alten, morschen Laubhölzern (Weiden), wo er vollständig gleichgiltigen Bockkäferlarven, allerdings auch den Raupen des Weidenbohrers (Cossus ligniperda *Fabr.*) nachstellt. Letzteres gewährt einigen Nutzen, der aber durch den Schaden überwogen wird, welchen der Grünspecht als Vertilger grosser Massen der so nützlichen Waldameisen bringt. Wir müssen also diesen Vogel als einen unzweifelhaft schädlichen betrachten. — Der grosse Schwarzspecht nimmt seine Nahrung unzweifelhaft aus den Bäumen. Ich habe im Erzgebirge, wo er nicht selten ist, wiederholt Fichten gefunden, in die er zahlreiche, weite und tiefe Löcher gearbeitet hatte. Die so von ihm gesuchte Nahrung konnte aus nichts Anderem bestehen, als namentlich aus Larven verschiedener Bockkäfer, darunter die der unschädlichen, unter der Rinde lebenden Gattung Rhagium, die des schädlichen

Tetropium luridum *L.*, ferner aus den Larven der schädlichen Holzwespen (Sirex); wenigstens hat diese Vermuthung die Wahrscheinlichkeit für sich. In kranken Bäumen, sowie in alten Stöcken verfolgt er wohl auch gern die wenig schädliche Riesenameise (Formica herculanea *L.*), nach Altum in Kiefern die ganz unschädliche Larve von Astynomus aedilis *L.*, in faulen Kiefernstöcken die von Spondylis buprestoides *L.* und von Buprestis (Chalcophora) mariana *L.*, in Buchen die des Lucanus (Dorcus) parallelopipedus *L.* Alle diese sind unschädliche Thiere. Nun lässt sich wohl mit vollem Rechte vermuthen, dass der Schwarzspecht, wenn er einmal seine Holzarbeit verrichtet, die Larven und Käfer nimmt, wie er sie findet, daher ausser sehr vielen anderen Insecten, die hier nicht genannt wurden, auch Borkenkäfer und Rüsselkäfer als Speise nicht verachtet. Es ist aber nicht ein Fall sichergestellt, dass er sich vorzugsweise oder irgend erfolgreich mit den wichtigen, kleinen Waldverderbern beschäftigt habe. — Etwas besser benehmen sich als Insectenfresser wohl die Buntspechte, als deren Hauptrepräsentanten im Walde wir P. major *L.* betrachten können. Die Mehrzahl der von ihm besonders verfolgten Insecten sind freilich ziemlich gleichgiltige Thiere, wie die meisten Bockkäfer; dass er auch schädliche Insecten vertilgen hilft, wie Saperda populnea *L.* (nach Altum), möglicher Weise auch carcharias *L.*, Sesien, Cossus u. s. w., kann aber nicht in Abrede gestellt werden. Als bemerkenswerthe Beobachtung theilt Altum mit, dass der, in den Eichen um Neustadt recht schädliche, grosse Cerambyx cerdo *L.* (*heros Fabr.*) ganz unbehelligt vom Buntspecht bleibe; er vermuthet, dass die dicke Eichenborke dem Specht ein genaues Percutiren nach der Stelle der Larven unmöglich mache (Forstzoologie S. 85). Den Xylophagen im engeren Sinne gegenüber verhält sich der Buntspecht zwar nicht so, dass wir ihm besonders dankbar sein müssten, thut aber doch wohl etwas mehr, als ihm Altum zutraut. Dieser erwähnt nur einen Pflaumenbaumzweig, an welchem der Specht dem Scol. rugulosus *Ratz.* stark nachgestellt habe, als forstlich indifferente Ausnahme; ein von Ratzeburg mitgetheiltes Beispiel der Arbeit des Spechtes gegen Scolytus Ratzeburgii *Jans.* in Birke (Waldverderbniss Taf. 51 Fig. 7) erkennt er nicht als richtig an, weil an dem betreffenden Frassstück der Neustädter Sammlung allerdings keine Spechtbeschädigungen, sondern nur vom Scolytus selbst gefressene Luftlöcher zu finden seien. Trotzdem lässt es sich nicht leugnen, dass der Specht auch die forstschädlichen, unter der Rinde lebenden, kleineren Insecten verfolgt. Ich selbst habe einige betreffende Frassstücke vor mir, an denen die Arbeit des Spechtes (wahrscheinlich des grossen Buntspechtes) deutlich zu erkennen ist. Das eine ist Tanne, unter deren Rinde Pissodes piceae *Ill.* hauste; der Specht hat in geschickter Weise häufig die Stellen zu finden gewusst, wo Puppenwiegen unter der Rinde

lagen. Ungenügend war aber freilich seine Arbeit, da ich aus dem vom Specht untersuchten Stammstück noch eine sehr grosse Anzahl der genannten Käfer erziehen konnte. Mehrere grosse Frassstücke von Birke, welche im März 1875 zahlreiche, meistens ausgewachsene Larven von Scolytus Ratzeburgii *Jans.* enthielten, hat der Specht vielfach beklopft, stellenweise hat er Larven herausgenommen, auch einige Holzpartieen in Ausdehnung von mehreren Quadratcentimetern ganz bloss gelegt. Trotzdem er seine Arbeit wahrscheinlich schon im vergangenen Herbst angefangen hatte, denn ich fand in den Wunden offenbar zur Ueberwinterung hineingegangene andere Käfer (Salpingus), hat er verhältnissmässig nur sehr wenig Scolytus-Larven verzehrt, obgleich es ihm sehr leicht gewesen wäre, die ganze Gesellschaft zu vernichten. Dagegen fand ich allerdings gelegentlich einer akademischen Excursion auf Grillenburger Revier bei Tharand am 24. April 1875 eine sehr stark mit Scolytus-Larven besetzt gewesene Birke, von welcher der Specht die Rinde fast vollständig heruntergehackt und die Käferlarven aufgezehrt hatte. Immerhin scheint es aber, dass der Specht die forstschädlichen Xylophagen, namentlich die kleinen Arten, mehr nebenbei verzehrt, keineswegs in so ausgedehnter Weise, dass man ihm einen besonders hohen Werth beilegen könnte. Das ganze Heer der übrigen kleinen Waldverderber, die meisten Schmetterlingsraupen, die Larven der Blattwespen u. s. w. bleiben vom Spechte fast ganz unbehelligt. Vielleicht leistet hier der kleine Buntspecht mehr, als seine Verwandten, da ihm seine Kleinheit gestattet, auch die schwächeren Aeste abzusuchen; sicher weiss man dies nicht; auch wäre diese Thätigkeit schon deshalb wenig von Belang, weil dieser kleine Specht nicht häufig ist. — Die beiden anderen Buntspechte (leuconotus und medius) mögen sich wohl den Insecten gegenüber ähnlich verhalten, wie major. — Einiger Nutzen, den die Spechte, mit Ausnahme des Grünspechtes, als Insectenfresser bringen, ist nicht zu leugnen, im Allgemeinen ist er aber schon deshalb gering, weil diese Vögel nie in grösseren Gesellschaften vorkommen. Auch hat man meines Wissens noch nicht gehört, dass sie sich in vermehrter Anzahl nach Borkenkäfer-Beständen hingezogen hätten, wo ihnen Nahrung in Fülle geboten wäre.

Die Spechte nehmen aber nicht blos animalische, sondern auch vegetabilische Nahrung. Von einigen Arten ist es wenigstens nachgewiesen, dass sie Waldsämereien verzehren; namentlich thut dies der grosse Buntspecht. Nadelholzzapfen, Bucheln, Eicheln, Nüsse und Kirschkerne klemmen sie in Holz- oder Rindenspalten und hacken sie entzwei. Sie erzeugen oder erweitern sich künstlich dergleichen Spalten, wenn ihnen die natürlich vorgefundenen nicht passen. Altum schildert (Forstzoologie II. S. 105) diese Thätigkeit des grossen Buntspechtes in den Kieferwaldungen um Neustadt

ausführlich und bemerkt, dass er die Samenernte nicht unwesentlich schmälere, und dass man keineswegs glauben dürfe, der Specht suche immer nach Insecten, wenn man sein bekanntes Hämmern hört.

Mehr Gewicht, als auf die Samennahrung des Spechtes, ist ferner jedoch darauf zu legen, dass er ganz gesunde, von Insecten vollständig freie Bäume anhackt und in mehr oder weniger empfindlicher Weise beschädigt. Die Mittheilungen hierüber mehren sich nach und nach in der Literatur. Namentlich diese Frage hat Altum in seiner Forstzoologie ausserordentlich gründlich und meisterhaft behandelt. Welche Gründe den Specht, vorzugsweise den grossen Buntspecht, veranlassen, gesunde Bäume, Nadel- wie Laubhölzer, zu verletzen, ist noch nicht ganz sicher gestellt. Altum und Werneburg widersprechen wohl mit Recht der von König (Waldpflege, 2. Aufl., herausg. v. Grebe, 1859 S. 69) ausgesprochenen Vermuthung, dass es dem Specht um den Genuss des Baumsaftes zu thun sei, weil dieser erstens kein Nahrungsmittel für einen Vogel abgeben könne, der den Saft mit seiner spitzen Zunge gar nicht zu lecken vermag; weil zweitens die ganze Art der Verwundungen, Stellung der Schnabelhiebe, gar nicht besonders geeignet sei, Saft hervordringen zu lassen; zu solchem Zwecke würde der Specht weit besser thun, ein grösseres Loch in den Baum zu hacken, als seine Schnabelhiebe, wie es meistens geschieht, mehr oder weniger regelmässig neben einander anzubringen. Oberforstmeister Werneburg vermuthet (Danckelmann, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1873 S. 129 u. f.) daher, dass die Spechte Baumrinde, vielleicht als Verdauungsmittel, geniessen wollen. Aber auch diese Meinung weist Altum einfach dadurch zurück, dass man an den Spechtwunden ganz deutlich nichts weiter sehe, als die einfachen, reinen Schnabelhiebe, ein Loszerren von Bast oder Rinde könne also nicht stattgefunden haben. — Altum hält die Spechtarbeit an gesundem Holze für nichts Anderes, als für Percussionsversuche nach Insecten. So lange diese Ansicht des erfahrenen Ornithologen nicht durch den Beweis des Gegentheiles widerlegt wird, was übrigens kaum gelingen dürfte, müssen wir sie als die einzig richtige betrachten. Dafür sprechen verschiedene Gründe. Ohne Zweifel findet der Specht die ihm zur Nahrung dienenden, im Holz oder unter der Rinde lebenden Insecten hauptsächlich durch das Gehör, mit Hilfe des Gesichtes nur dann, wenn er, wie es häufig der Schwarzspecht macht, grosse Löcher in das Holz selbst hineinarbeitet. Durch sein bekanntes Hämmern vermag der Specht zu hören, wo das Ende des Insectenganges ist, wo also die Larve oder Puppe sitzt; an der Stelle schlägt er durch, während nahe an derselben zahlreiche Schnabelhiebe zu sehen sind, die offenbar nur den Zweck des Percutirens gehabt haben. Man kann dies deutlich an solchen, noch berindeten Holzstücken bemerken, wo der Specht

nach Bockkäfer-, Borkenkäfer- oder Rüsselkäfer-Larven mit Erfolg gesucht hat. Ob aber in einem Baum überhaupt Insecten zu finden seien, das kann kein Specht von Haus aus wissen, deshalb untersucht er auch manchen gesunden Baum seines Revieres. Erfolgt diese Untersuchung recht gründlich, systematisch, so werden einzelne Bäume von oben bis unten, soweit zu starke Rinde ein Percutiren nicht unmöglich macht, behackt, und es entstehen jene bekannten „Ringelbäume", die in einigen Gegenden auch unter dem Namen „Wanzenbäume"*) bekannt sind. Ringelungen hat man an Kiefern, Fichten, Tannen, Linden, Aspen, Pappeln, Birken, Erlen, Eichen und Hainbuchen gefunden. Sie bilden entweder fast ganz regelmässige, vollständige Kreise um den ganzen Stamm herum — so habe ich sie namentlich bei Kiefern gesehen —, oder es sind nur mehr oder weniger regelmässige, kürzere oder längere Ringstückchen zu bemerken. Im Verlauf der Zeit überwallen die Wunden, und es entstehen gewölbte Ueberwallungsringe, welche den Bäumen ein ganz eigenthümliches Ansehen geben. Mitunter erfolgen die Verwundungen aber ganz unregelmässig und treffen fast den ganzen Baum, so dass von einer „Ringelung" nicht gesprochen werden kann. — Altum erwähnt diese Fälle von einer Linde (Tilia americana *L.*) im Braunschweiger Forstgarten und von Hainbuchen bei Neustadt. — Manchmal werden die Bäume nur stellenweise unregelmässig behackt und mehr oder weniger stark beschädigt. — Die vollständigsten Behackungen einzelner Bäume finden wahrscheinlich im Frühjahre statt, wenn der Specht durch sein Brutgeschäft auf einen engeren Wirkungskreis eingeschränkt ist, während er später weit umherstreift, mit einzelnen Bäumen sich daher nicht so gründlich beschäftigt. — Nach dem Bericht des Oberforstmeister Werneburg (Zeitschrift f. Forst- und Jagdwesen 1873) ist es einem aufmerksamen, gewissenhaften Beobachter, dem Förster Riedmüller, im Frühling 1873 gelungen, in der Oberförsterei Wachstadt, Unterforst Greifenstein, an jungen, 18—20jährigen Kiefern Picus major bei der Ringelarbeit zu ertappen, und zwar in den Morgenstunden gegen 8 Uhr. Nach seinen Beobachtungen fand das Ringeln nur im Mai und Juni statt, während der übrigen Monate nicht. Von Insecten fand sich in diesen jungen, im Mittelwald eingesprengten Kiefern keine Spur. — Der verstorbene hannöversche Oberförster Brauns erzählt in der Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen (1861. S. 13), dass derselbe Specht im Revier

*) Woher dieser recht unpassende Name stammt, ist nicht nachzuweisen. Manche leiten ihn von dem Aberglauben ab, es kämen in die Möbel aus Ringelkiefern am leichtesten die Bettwanzen; Andere (Werneburg) glauben ihn dadurch zu erklären, dass die älteren Löcherringe durch die Einwirkung der Atmosphäre dunkel werden und von Weitem einer Reihe nebeneinander sitzender Wanzen nicht unähnlich seien.

Ovelgönne bei Celle frisch eingepflanzte Eichen- und Lindenheister, ebenso Vogelbeeren und Akazien total zerhackt habe. Die Pflanzen mussten, um sie zu erhalten, ganz mit Stroh umwickelt werden. — Bekannt sind durch die Böhmische Vereinsschrift (1861) und durch Ratzeburg's Mittheilungen die Spechtbeschädigungen, über welche der tüchtige Beobachter Forstmeister Wachtel zu Neuhaus in Böhmen berichtet. 6—8 cm. starke Rosskastanien, die auf einer Wiese zum Zwecke der Aesung des Hochwildes angepflanzt worden waren, wurden durch den grossen Buntspecht, den man auf der That ertappte, so zerhackt, dass man den beschädigten Stämmen einen Lehmverband anlegen und die Missethäter abschiessen musste. In ähnlich empfindlicher Weise wurden dort auf Neumühler Revier die an einer Waldstrasse angepflanzten Spitzahorne beschädigt. Letztere habe ich selbst ganz genau an Ort und Stelle mit der Lupe untersucht, weil ich damals noch glaubte, es müssten Insecten an den Bäumen sein, von diesen aber auch keine Spur gefunden. Auch an einer Lärchenallee wurde dort die obere Rinde der Stämme durch den Specht beschädigt. — Fortgesetzte aufmerksame Beobachtungen im Walde werden sicher noch weit mehr ähnliche Erfahrungen zur Kenntniss der Forstwirthe bringen, als jetzt schon bekannt sind, namentlich wohl auch sicher stellen, in wie weit die einzelnen Spechtarten an diesen Baumbeschädigungen betheiligt sind. Bis jetzt trifft der Hauptvorwurf Picus major. Andere Arten bleiben aber jedenfalls verdächtig. — Sind derartige Spechtarbeiten auch nur in beschränkten Fällen sehr empfindlich nachtheilig geworden, so tragen sie entschieden nicht zum guten Ruf dieser Vögel bei und empfehlen sie einer besonderen Schonung durchaus nicht.

Mit den eben besprochenen Baumbeschädigungen ist aber das Sündenregister der Spechte noch keineswegs abgeschlossen. Dazu kommt noch das Zimmern von Nist- und Schlafhöhlen. Man nimmt wohl nicht mit Unrecht an, dass alle Spechte zu diesem Zwecke in der Regel bereits kranke Bäume aussuchen. Sehr häufig benutzt der Specht eine von Aussen sichtbare Faulstelle, eine alte Astwunde und dergleichen; sehr häufig sucht er auch Bäume auf, die bereits im Innern faul, aussen noch gesund sind. Das ist aber keineswegs gleichgiltig, denn der Tod manches kranken Baumes wird dadurch höchst wahrscheinlich beschleunigt. Thatsache ist ferner, dass die Spechte sich auch in ganz gesunden Bäumen Höhlen zimmern; Altum hat dies sicher an Pappel und Aspe beobachtet, vermuthet es auch von anderen Weichhölzern. Vom kräftigen Schwarzspecht ist es bekannt, dass er in dieser Beziehung gar nicht nach dem Gesundheitszustand des Baumes fragt, er zimmert seine Höhlen in ganz gesunden Nadelhölzern ebenso gut wie in anbrüchigen. — Trotz der geringen Anzahl der nicht gesellig lebenden Spechte, welche unseren Wald bewohnen, ist diese Zimmerarbeit deshalb nicht un-

bedeutend, weil sie fast jedes Jahr neue Nisthöhlen anlegen, die alten nicht wieder besuchen. Dadurch werden mit der Zeit recht viele Höhlen fertig, viele Bäume verdorben. Eine gute Seite hat diese Thätigkeit der Spechte allerdings. Die Spechte bereiten dadurch zahlreichen, mehr oder weniger nützlichen Höhlenbrütern, welche sich ihre Nisthöhlen nicht selbst zimmern können, passende Wohnungen.

Nach Allem verdienen wohl die Spechte nicht ganz die Schonung, welche ihnen bisher fast allgemein zu Theil wird. Im günstigsten Falle werden Nutzen und Schaden bei ihnen im Gleichgewicht stehen, manchmal sogar letzterer überwiegen. Die Fortsetzung sorgfältiger, und vor allen Dingen vorurtheilsfreier Beobachtungen bleibt erwünscht.

8. Das Elchwild.

Cervus alces *L.*

Die Bedeutung des Elches wird seiner Seltenheit wegen für den Wald immer geringer. Verbreitet ist es hauptsächlich in Russland, Polen, Skandinavien, Nordamerika. In Deutschland beschränkt es sich auf Ostpreussen, und zwar vorzüglich auf das im Regierungsbezirke Gumbinnen, im Delta des Memelstromes gelegene Revier Ibenhorst.*) Die Waldkultur verdrängt dieses Wild, welches vorzugsweise bruchige, mit Laubholzgestrüpp bedeckte Niederungen liebt und nur im Winter trocknere Höhen, Laub- und Nadelholz-Dickungen gern als Standort wählt. Pfeil nennt das Elch das schädlichste Wild, und Altum sehr richtig einen „geborenen Forstfrevler", denn es beschädigt die Bäume nicht blos nothgedrungen oder aus übler Angewohnheit, wie das Rothwild, sondern es ist von Natur auf Holznahrung angewiesen. Es äst wenig Kräuter und Gräser, hauptsächlich Knospen, Blätter, Triebe und Rinde der meisten Laubhölzer, vorzüglich der Weiden**) und Aspen, doch auch Knospen

*) Ueber Steigen und Fallen des Elchstandes s. die aus amtlichen Quellen gezogene Zoographie Ratzeburg's in v. Viebahns Statistik I. 936. Dass die preussische Regierung Opfer bringt, um diese zoologische Merkwürdigkeit zu erhalten, werden ihr die Naturfreunde danken.

**) Die Weiden sind dem Elch unentbehrlich. In Ibenhorst bekamen sie durch das stete Verbeissen einen ganz besonderen Habitus. Oberförster Ulrich schrieb an Ratzeburg 1867: „An einzelnen Stämmen sind sämmtliche Seitenäste abgestorben, und da die Zweige der Krone vom Elche beschoren sind, bildet das Laub eine ordentliche kuglige Krone, wie an unsern hochstämmigen Rosen, auch ist das Laub hier kleiner. Im Frühjahre 1865 belaubten sich viele Weiden gar nicht. Viele Elche wechselten vielleicht deshalb aus. Im Jahre 1867 gestaltete sich die Reproduction günstig, denn man konnte schon im Winter sehen, dass Absterben der Wurzelstöcke nicht stattgefunden hatte: die Ausschläge an diesen erfolgten hier und unten am Stamme kräftiger, oben schwächer. Wurzelbrut erschien nirgends."

und Nadeln an Kiefern, Fichten, Wachholder und deren Rinde, letztere namentlich im Winter. Rindenschälung erfolgt im Winter und in der Saftzeit, während letzterer vorzugsweise an Weidenstangen. Dabei reisst und bricht es ganze Wipfel nieder; so misshandelte Kiefern sterben gewöhnlich ab. Das Elch braucht zu seiner Erhaltung unbedingt gerbstoffhaltige Nahrung. Wie Altum mittheilt hat Dr. Brehm im zoologischen Garten zu Hamburg ein mehr und mehr abmagerndes Stück nur dadurch erhalten, dass er ihm Gerbsäure reichte. — Ueber das Fegen und Schlagen schreibt Oberförster Ulrich: „Das Elch fegt und schlägt nicht vor der Brunft, sondern, da diese früher als beim Rothwild eintritt, mit dieser zusammen. Es geschieht beim Beginn der Brunft im August und endet mit dem Abwerfen der Geweihe, im November und December. Ein eigentliches Fegen, bloss um den Bast zu entfernen, kennt man nicht. Da die Hirsche den Bast am Geweihe so lange tragen, bis sie in die Brunft treten, und alsdann gleich viel schlagen und schreien, und ganze Ellern-Kaupen abbrechen und abschälen, so fallen Fegen und Schlagen in der Brunftzeit zusammen. Ein anderes Schlagen ist das nach der Brunftzeit, jedoch werden alsdann nicht mehr ganze Ellern-Büsche demolirt, sondern es wird nur an einzelnen Stangen geschlagen. Das ist ein sicheres Zeichen, dass der schlagende Hirsch sein Geweih los sein will, denn hier erscheinen nun bald Hirsche ohne Geweih."

9. Das Rothwild. (J.)

Cervus elaphus *L.*

Das Rothwild, ist jedenfalls ein sehr schädlicher Waldbewohner, wenn auch nicht in dem Grade, wie das Elch. Nach Analogie der bei den Nadelholzinsecten getroffenen Eintheilung muss man es unter die Kultur- und unter die Bestandesverderber zählen. Der die Kulturen treffende Schaden besteht im Verbeissen, Zertreten und Ausreissen der Pflanzen, im Abbrechen der Wipfel hochstämmiger Heister, im Aesen der Saateicheln, welche es mit den Vorderläufen aus dem Boden schlägt, im Fegen und Schlagen in älteren Kulturen oder an jüngeren Stangen. Als Bestandesverderber hat sich der Edelhirsch durch das Schälen der Stangenhölzer eine traurige Berühmtheit erworben.

Das Verbeissen aller Art Pflanzen erfolgt in ausgedehntester Weise im Winter, wenn aus der Schneedecke nur die Spitzen der Wipfel herausschauen. Im Allgemeinen leiden dabei wohl die weniger reproductionskräftigen Nadelhölzer mehr als die Laubhölzer. Thatsächlich werden selbst bei mässigem Wildstande die ausgedehntesten Kulturflächen dadurch an Zuwachs um viele Jahre zurückgesetzt, wenn sich der Verbiss Jahr für Jahr wiederholt. Am

schlimmsten gestaltet sich der Schaden dann, wenn auch im Frühjahre die jungen Triebe abermals verbissen werden, was nicht selten geschieht; denn das Rothwild nimmt von den meisten, wenn nicht von allen Holzarten dieselben sehr gern als Aesung. Kiefern, welche fort und fort verbissen werden, vermögen endlich gar nicht mehr zu wirklichen Bäumen zu erwachsen, und in den Kollerbüschen siedeln sich am liebsten Wickler, Hylesinen u. s. w. an. Fichten und Tannen können den Schaden, wenn auch erst nach langem Kampfe, endlich doch überwinden, in sogenannten Frostlagen jedoch, wo manchmal einige glückliche, frostfreie Jahre die Pflanzen über die Frostregion zu erheben vermögen, geht dieser Vortheil verloren, und nicht selten sterben endlich ganze Partieen junger Tannen ab. Die Laubhölzer halten etwas mehr aus, doch sind mir auch Kulturflächen bekannt, auf denen fast sämmtliche Buchen durch den Verbiss des Roth- und Rehwildes in unverbesserliche Krüppel verwandelt wurden. Ich erinnere mich, am Harze Buchenverjüngungen gleichen Alters und fast gleichen Standortes gesehen zu haben, von denen die eine bereits ansehnliche Durchforstungserträge lieferte, die andere durchgängig nur wenige Centimeter hohe Krüppel enthielt; letztere war dem Wildverbiss dauernd ausgesetzt, erstere blieb ihrer zufälligen Lage wegen verschont. Ganz unmöglich macht der Verbiss die Einpflanzung regelmässiger Reihen bisher nicht oder wenig in einem Reviere vertretener Holzarten, z. B. der Tannen in Fichten; häufig bleibt dann nicht eine Pflanze übrig. — Beim Aesen jüngerer Pflanzen werden übrigens nicht selten dieselben ganz aus dem Boden gerissen, oft nicht verzehrt, sondern nur zum Scherz. — Das Zertreten der Pflanzen erfolgt in empfindlicher Weise meist nur auf den Brunftplätzen, wo sich grössere Trupps zusammenziehen, oder auch durch einzelne Stücke in Saat- und Pflanzkämpen. — Das Abbrechen der Wipfel trifft namentlich die Laubholzheister. Das Wild erfasst mit dem Geäse einen der oberen Zweige und bricht durch gewaltsames Herabziehen desselben den Wipfel ab; um höher langen zu können, stellt es sich dabei manchmal auf die Hinterläufe. Derartige Beschädigungen sind mir namentlich aus dem südlichen Böhmen bekannt. — Durch das Ausschlagen und Aesen der Saateicheln sind schon wiederholt grosse Kulturen gänzlich missrathen.

Weniger von Bedeutung ist das Fegen und Schlagen. Der Hirsch fegt, indem er das vereckte Geweih, wenn dessen Bast trocken wird, an schwächeren oder stärkeren Stangen reibt, um es vom Bast zu befreien. In der Regel wird dabei der Stamm auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten verletzt, weil er vom Hirsch zwischen beiden Stangen oder zwischen zwei Enden gefasst wird. Die Rinde hängt dann häufig in längeren oder kürzeren Fetzen am Stämmchen, oft wird sie indessen auch ganz abgerieben. Die Seitenäste, welche in den Bereich des Hirsches kommen, werden zerschlagen

und zerfetzt, nicht selten auch der ganze Wipfel abgebrochen. Der Baum, den sich ein Hirsch zum Fegen gewählt hat, ist unbedingt verloren. Am meisten gefährdet ist das Nadelholz, welches der Hirsch seines Harzgehaltes wegen besonders liebt, und unter diesem sind es wieder solche Holzarten, welche in einem Revier fremd oder selten sind. Mit grosser Sicherheit kann man z. B. darauf rechnen, dass einzeln eingepflanzte Lärchen oder Weymouthskiefern, ebenso gemeine Kiefern in Fichtenrevieren, vom Hirsch aufgesucht und vernichtet werden. Selbst bei gleicher Holzart werden meistens die ausbesserungsweise nachgebrachten Pflanzen vorgezogen. Ebenso benimmt sich bekanntlich der Rehbock. In so fern kann also das Fegen allerdings sehr störend für die Wirthschaft sein. Dort wo man es indessen nur mit gleichmässig häufigen Holzarten zu thun hat, ist dieser Schaden deshalb weniger empfindlich, als der des Verbeissens, weil er sich doch nur auf verhältnissmässig wenige Baumexemplare beschränkt. — Aehnlich dem Fegen ist das Schlagen des Hirsches, welches mit dem bereits gefegten Geweih erfolgt. Es geschieht theils wohl aus scherzendem Uebermuth, theils aus Kampfeswuth während der Brunftzeit, ist weniger häufig und trifft oft nur die Seitenäste, daher weniger forstlich bedeutend.

Den unzweifelhaft grössten Schaden bringt das Hochwild dem Walde durch das Schälen als Bestandesverderber. Da es nicht überall schält, ist der Beweis geliefert, dass dieses Wild die Rindenäsung zu seinem Wohlbefinden nicht unbedingt braucht, sondern nur liebt. Mit Recht nennt man daher das Schälen eine üble Angewohnheit. Wohl giebt es fast keine Holzart, welche nicht vom Hochwild geschält würde, am meisten wird jedoch über diesen Schaden aus den Fichtenrevieren Klage geführt. Das Wild wählt nur die junge Rinde als Aesung, die bereits trockene und borkig gewordene Rinde nimmt es nicht mehr; daher sind die Fichten bis zu höherem Alter den verderblichen Angriffen ausgesetzt, als die Kiefern. Erstere werden am meisten im 20- bis 40jährigen Alter, letztere am meisten 12- bis 20jährig geschält. Die Schälwunden unterscheiden sich leicht von den durch Fegen oder Schlagen entstandenen, da bei ihnen die hängenden Rindenfetzen stets fehlen, da sie nicht durch kräftiges Reiben und Schlagen mit dem Geweih erzeugt werden, was man an gefegten Stämmen deutlich erkennt. Der Act des Schälens erfolgt nur zum Zwecke der Ernährung, daher viel ruhiger, als der des Fegens oder Schlagens, wobei der Hirsch gewöhnlich den Boden rings um das Stämmchen zerstampft. Endlich fehlen auch an den Wunden die Haare, welche oft an den durch Fegen verletzten Bäumen zu finden sind, wenn der Hirsch den Hals an dem vom Harze klebrigen, entblössten Holze gerieben hat. Leicht zu unterscheiden ist die Frühjahrsschälung von der des Winters. Die erstere ist die häufigere und die nachtheiligere. Das Wild

zieht mit den Vorderzähnen im Frühjahre lange Rindenstreifen vollständig von unten nach oben ab, und es bleibt auf der Schälwunde selbst keine Spur der Rinde zurück, weil sich diese in der Saftzeit leicht vom Holze löst. Im Winter sitzt die Rinde fest, sie wird daher vom Wilde nicht losgerissen, sondern mehr abgeschabt, man sieht deutlich die Wirkung der einzelnen Zähne; die Schälwunde zeigt dann mehr oder weniger parallele, unregelmässige, von Rinde entblösste Streifen, zwischen denen schmale Rindenstreifchen erhalten bleiben*). Durchschneidet man einen Stamm an der Stelle einer überwallten Schälwunde, so bemerkt man auf der Schnittfläche eine dunkle Bogenlinie, welche die ehemalige Schälstelle bezeichnet. Gegen diese Linie beugen sich die Ueberwallungsringe krummstabähnlich ein. Was jenseit jener Linie ist, gehört der „Kernzone“ an, die Anzahl der Jahresringe dieser Zone zeigt, in welchem Alter der Baum geschält wurde, wenn man die unterhalb der Schälstelle befindlichen Quirle hinzurechnet. Wo sich die Ueberwallungsringe berühren, sind sie noch berindet, durch die Zahl derselben lässt sich leicht ermitteln, wie viel Zeit der Stamm bis zur vollständigen Schliessung der Wunde brauchte. Diese Holzschicht bezeichnet Ratzeburg mit dem Namen der „Rindenzone“. Dann folgen die ersten, nur auswendig berindeten, aber noch sehr stark eingebogenen Ringe der „Wellenzone“ und schliesslich die regelmässigeren Ringe der „Kreiszone“. Auswendig erkennt man eine Ausrandung an der überwallten Stelle, an der „Schlusslinie“, noch deutlich, wenn sich auch schon viele Kreisschichten gebildet haben. Die Zeit, binnen welcher eine vollständige Verwallung erfolgt, ist sehr verschieden nach der Grösse der Schälwunde und nach dem, durch die Standortsverhältnisse, bedingten Wuchs des beschädigten Baumes; oft genügen dazu wenige Jahre, nicht selten reichen aber 20 und 30, selbst noch mehr Jahre nicht aus, oder der kranke Stamm vermag die Wunde überhaupt gar nicht zu überwallen**). Je später die Schliessung der Wunde erfolgt, desto sicherer wird der Baum faul. Die Ueberwallungsschicht schliesst sich mechanisch mehr oder weniger fest an die Schälstelle an, tritt aber mit den unterliegenden Holzschichten nie in organische Verbindung, weshalb selbst bei schneller Ueberwallung und ohne Hinzukommen von Fäulniss der durch das Schälen verwundete Stammtheil — der an sich werthvollste — technischen Schaden erleidet.

---

*) Ratzeburg hält diesen Unterschied zwischen Schälung während und ausser der Saftzeit nicht für ganz stichhaltig, da er beobachtet hat, dass auch im Winter ganze Rindenstücke glatt abgelösst wurden. Es ist dies indessen doch immerhin nur Ausnahme.

**) Vortreffliche, zahlreiche Abbildungen von Schälwunden und deren Ueberwallungen enthält Ratzeburg's Waldverderbniss. Taf. 21, 22, 31, 32, 36, 41, 47.

Bedeutung und Verhinderung des Schadens. Die Urtheile über den Wildschaden fallen sehr verschieden aus, man findet die widersprechendsten Ansichten in der Literatur. Dies erklärt sich einfach dadurch, weil passionirte Jäger, welche über die Frage geschrieben haben, die Sache rein subjectiv behandelten; man suchte die Bedeutung des Wildschadens möglichst zu vertuschen, um die Erhaltung eines grossen Wildstandes rechtfertigen zu können. Dazu beigetragen hat ohne Zweifel auch die Pietät gegen eine alte schöne Waldpoesie, welche freilich den stolzen Edelhirsch im Walde nicht vermissen kann. Letzterer Grund ist wohl auch nicht ohne Einfluss auf Ratzeburg geblieben, wenn er in der „Waldverderbniss" und sonst die Bedeutung des Schälschadens in möglichst günstigem Lichte darzustellen versucht.

Das einzige, mögliche Universalmittel gegen allen Wildschaden ist der vollständige Abschuss. Das Herz des Jägers mag sich bei solchem Gedanken entsetzen, der Forstwirth kann nicht leugnen, dass es in unseren Culturländern heute bereits Waldungen mit so feiner Wirthschaft giebt, welche absolut keinen Hochwildstand gestatten. Anders ist es wohl mit jenen grossen, zusammenhängenden Waldungen, wie wir sie im Erzgebirge, am Harz, Riesengebirge, in den dünn bevölkerten Gegenden der norddeutschen Ebenen u. s. w. besitzen. Dort vermag wohl die Waldcultur noch einen mässigen Wildstand zu vertragen. Man hat viel darüber gesprochen und geschrieben, was ein „mässiger" Wildstand sei, mit anderen Worten, wie viel Stück Hochwild auf einer bestimmten Waldfläche erhalten werden können. Diese Frage, welche hier nicht vom Standpunkte der Jagd, sondern von dem der Forstwirthschaft zu behandeln ist, lässt sich im Allgemeinen gar nicht beantworten. Ratzeburg spricht von einem Normalstand von vielleicht 16 Stück auf 1000 Hektar; Hartig rechnet auf 1000 Hektar Wald, der nicht von Feldern durchschnitten ist, im Laubholz 8, im Nadelholz 12 Stück Rothwild, im nicht geschlossenen Wald aber nur 2 Stück. So wenig scharf bestimmt derartige Zahlen ausgesprochen sind, so wenig ist darauf zu geben. Standorts- und Waldverhältnisse sind hierbei massgebend. Fruchtbarer, namentlich grassreicher Boden gestattet einen grösseren Wildstand, als armer Boden. Hochwald mit hohem Umtriebe, mit vielen lückigen Althölzern und ungleichwüchsigen Jugenden, wie sie die natürliche Verjungung erzeugt, verträgt mehr Wild, als ein Hochwald mit niedrigem Umtriebe und gleichmässigen Pflanzculturen, in denen fast jede einzelne Pflanze einen Werth hat. Letzterem wäre noch Mittel- und Niederwald vorzuziehen, weil diese Betriebsarten dem Wilde die meisten dichten Junghölzer, gewöhnlich auch viel Aesung bieten u. s. w. Mit einem Worte, die Frage nach der möglichen Stärke des Wildstandes ist so durchaus localer Natur, dass sie sich nur im gegebenen Falle für ein einzelnes, bestimmtes Revier beantworten lässt.

Gegen die Culturbeschädigungen durch Verbeissen, Zertreten u. s. w. lässt sich ein anderes Mittel, als Einfriedigung der betreffenden Flächen mit sicherem Erfolge nicht anwenden. Dieses Mittel muss bekanntlich bei sehr starkem Wildstande, z. B. in Thiergärten, trotz seiner grossen Kostspieligkeit ergriffen werden, wenn man überhaupt nicht auf den Erfolg der Wiedercultur verzichten will. Ebenso ist es nöthig, auch im freien Walde, Saat- und Pflanzkämpe durch Zäune zu schützen. Pflanzen von besonderem Werthe, namentlich Laubholzheister können durch Pfähle, am besten drei an jeder Pflanze, bewahrt werden. Eine kleine Hilfe kann die wiederholte Beunruhigung des Wildes auf besonders gefährdeten Culturflächen gewähren. Selbstverständlich ist tüchtige Fütterung im Winter mit Waldheu, Eicheln, Kastanien, Hafer, Ebereschenfrüchten u. s. w. für Erhaltung des Wildstandes unbedingt nöthig; als schützende Massregel für den Wald hilft sie freilich nur wenig; die Erfahrung zeigt aller Orten, dass das Wild gerade in der Nähe der Futterplätze beim Hin- und Zurückwechseln am meisten verbeisst und schält, weil es sich in grösserer Anzahl nach diesen Orten hinzieht. Die Fällung von älteren Tannen, Kiefern oder Aspen u. s. w., um dem Wilde im Winter eine willkommene Aesung zu verschaffen, empfiehlt sich sehr zum Nutzen des Wildes, gegen das Verbeissen der Pflanzen ist sie indessen kein Hilfsmittel. In der Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen (1865) theilt v. Pannewitz einen vollständig gelungenen Versuch mit, das Wild vom Verbeissen einer Fichtencultur abzuhalten; er liess auf einem, die Fläche umgebenden, etwa 12 Schritt breiten Streifen an jeder Pflanze Stengel mit scharf zugeschnittenen Zweigen stecken, so dass sie etwa $^1/_3$ Meter über die Pflanzen schützend herausragten. Nicht blos die so direct geschützten Pflanzen blieben verschont, sondern die ganze Culturfläche. Es liegt kein Grund vor, die Richtigkeit dieser Mittheilung anzuzweifeln; ob die Massregel jedoch noch einmal an anderen Orten helfen möchte, das dürfte erst zu untersuchen sein. — In einem, das wildreiche Revier Gross-Schönebeck betreffenden Aufsatze von Witte (Danckelmann's Zeitschrift Heft 2. S. 247 f.) werden als einzig sicheres Mittel gegen Wild und Weidevieh Umzäunungen empfohlen, und zwar ihrer Billigkeit wegen die Drahtzäune. Um ganz sicher zu gehen, müssten dieselben noch mit einem $^1/_3$ m. tiefen Graben umzogen werden. So lassen sich aber Culturen im Walde ohne unverhältnissmässig grossen Kostenaufwand nicht behandeln. — Da die Erfahrung lehrt, dass kleine, schmale Culturflächen, wie sie in Folge von Loshieben oder Umhauungen nicht selten vorkommen, am meisten vom Wild heimgesucht werden, hat man auch die Vermeidung kleiner Schläge und die Bildung grosser, zusammenhängender Culturflächen empfohlen, indem man wo möglich Jahr für Jahr einen grossen, breiten Schlag an den anderen reiht. Das heisst aber nichts Anderes, als

nicht blos in der Gegenwart, sondern auch für ferne Zukunft jede feinere Forstwirthschaft unmöglich machen, den Gefahren durch Wind, Feuer und Insecten Thür und Thor öffnen.

Gegen Fegen und Schlagen kann man einzelne, werthvolle Pflanzen durch Umgebung mit womöglich ästigen Baumpfählen oder durch Umwinden mit Dornen schützen. Eichenheister hat man auch schon durch einen Anstrich von Ochsenblut, Schwefelblumen und Kalk gesichert. Der Anstrich wurde unmittelbar nach Beendigung der Pflanzzeit vorgenommen. Nach Mittheillung des Oberförster Rückert braucht man zum Anstrich von 6000 Heistern 20 Liter ungelöschten Kalk, 4,5 Liter Rinderblut und 0,5 Kilogramm Schwefel. Im Boytzenburger Thiergarten und auch an jungen Alleebäumen dortiger Gegend wendet man zu demselben Zwecke eine Mischung von Schweinemist und Kalk zu gleichen Theilen an; die damit bis $2^{m.}$ hoch bestrichenen Stämme blieben vom Wilde ganz verschont.

Ueber das Schälen haben wir uns bereits ausgesprochen; alle Bemühungen, durch Beispiele gut und gesund überwallter, alter Bäume den dadurch entstehenden Schaden zu verschleiern, sind vergeblich. Einzelne Bäume, die besonders reproductionskräftig oder durch besondere äussere Umstände begünstigt sind, heilen die Wunden zwar durch Ueberwallung aus und leiden nur Schaden an ihrer technischen Brauchbarkeit; das ist hinreichend durch viele Stammscheiben älterer Bäume nachgewiesen. Tausende von jüngeren Stangen gehen jedoch zu Grunde, indem sie faul geworden, von Wind und Schnee an der Schälstelle abgebrochen werden, manchmal sogar in Folge des Schälens direct absterben — ich habe dies auf Tharander Wald z. B. an mehreren jungen Eschen beobachtet —, überdies noch Bostrychen und Hylesinen u. s. w. sehr willkommene Brutstätten bieten. In Fichtenstangenhölzern wird der Schaden nicht selten dadurch wesentlich vermehrt, dass Harzdiebe die Schälwunden wiederholt auskratzen. — Die Praxis hat in Anerkennung dieser Uebelstände in vielfacher Art Schutz und Abhilfe zu verschaffen versucht. Erfahrungsgemäss nimmt das Wild am liebsten die Rinde recht frisch und kräftig erwachsener Bäume, welche wenig oder nicht tief beastet sind. Ganz frei von Schälwunden bleiben zwar selbst tief beastete Fichten nicht, da aber an diesen sich nicht leicht lange Rindenfetzen losreissen lassen, weil die Aeste dem Wilde selbst unbequem sind, leiden solche Bäume weniger Schaden. Sie zeigen in der Regel nur kleine Wunden, welche leicht überwallen. Könnte die Forstwirthschaft damit zufrieden sein, für die Zukunft grossentheils tief beastete Fichten und Kiefern, also technisch wenig brauchbare Waare zu erziehen, so wäre allerdings eine recht weitläufige Pflanzung, deren Schluss erst nach 30 oder 40 Jahren eintritt, ein Mittel gegen das Schälen. Abgesehen auch

von den mancherlei Nachtheilen, welche der Standort, die Wirthschaft überhaupt erleiden würde, wird man so grosse Opfer wohl schwerlich dem Wildstande bringen. — Die Erfahrung lehrt ferner, dass das Wild sehr gern in frisch und stark durchforsteten Stangenhölzern schält; das Unterlassen der Durchforstungen wäre daher ein mögliches Hilfsmittel, von dem aber eine irgend feine Wirthschaft keinen Gebrauch machen kann, dies um so weniger, als es immerhin nicht gründlich nützt. — Man hat ferner geglaubt, durch gute Fütterung Schutz zu schaffen; dieses Mittel kann zwar das Wild abhalten, im Winter aus Noth zu schälen, weiter hilft es aber nichts. Den Beweis hierzu liefern die Futterplätze, in deren Nähe das Wild aus Angewohnheit in der Regel am meisten schält. Dass man es durch Fällen von Tannen und Aspen oder auch Kiefern, deren junge Rinde an Aesten und Wipfeln es sehr gern annimmt, im Winter unterstützen kann, ist bekannt; an das Schälen wird man es durch solche Massregeln erst recht gewöhnen. — Die Versuche, den Schaden dadurch zu beseitigen, dass man den Salzlecken gerbstoffhaltige Substanzen beimengt, sind theils vollständig resultatlos geblieben, theils bedürfen sie noch bestätigender Fortsetzung. Beimischung von Rinde hat entschieden nichts geholfen. Eine Beimengung von 5 Kilogr. gepulverter Galläpfel auf 4 Kilogr. Salz soll nach Mittheilung des Forstmeisters Wachtel auf den Gütern des Grafen Loudon das Wild vom Schälen abgehalten haben. Man muss die gerbstoffreichen Galläpfel der Levante, aus Istrien u. s. w. nehmen, unsere deutschen taugen dazu nicht. In ähnlicher Weise verfuhr nach der Wiener Jagdzeitung (1870) Oberförster Schleier zu Bistritz in Mähren; den reichlich über das ganze Revier unter dem Schutze dichter Tannen vertheilten Salzlecken wurden pulverisirte Galläpfel aus Istrien im oben genannten Gewichtsverhältniss beigemengt. Das Wild schälte die Fichten und Tannen nicht mehr, wohl aber die Eschen. Jedenfalls müssen solche Versuche fortgesetzt werden, sie berechtigen wenigstens etwas zu der Hoffnung, dass es einst noch gelingen werde, dem Wilde in den Salzlecken oder auf ähnliche Weise einen Stoff zu bieten, der ihm lieber ist, als Baumrinde. Wohl alle Forstwirthe würden das entschiedene Gelingen eines solchen Versuches mit grösster Freude begrüssen. — Versuche, die Bäume durch Anstrich zu schützen, haben sich nicht recht bewährt; im Grossen ist diese Massregel auch auf die Dauer nicht ausführbar. — Dagegen sei eines Mittels noch gedacht, welches unter gewissen Voraussetzungen empfohlen werden kann. Das Schälen ist eine üble Angewohnheit des Wildes, die es nicht überall kennt; man hat nun beobachtet, dass in solchen Waldungen, in welchen das Wild noch nicht schälte, mitunter einzelne Stücke anfingen, es zu thun, worauf sich das Uebel allmälig mehr und mehr verbreitete. Wie es scheint, verdirbt auch beim Wilde böses Beispiel gute Sitte;

man versänme daher in solchem Falle nie, die einzelnen Uebelthäter ohne Weiteres abzuschiessen, und zwar ohne Rücksicht auf Alter, Geschlecht und Jahreszeit, wenn es die Gesetze gestatten. — Uebrigens wird wiederholt berichtet, dass durch gänzlichen Abschuss des schälenden Wildes und Einführung eines neuen Stammes, welcher die Untugend nicht kennt, das Uebel beseitigt worden sei (v. Pannewitz). Dieses Mittel ist selbstverständlich nur dort anwendbar, wo die Lage des Waldes das Zuwechseln fremden Wildes aus weiter Ferne unmöglich macht.

10. Das Damwild. (J.)

Cervus Dama *L.*

Das Damwild verhält sich dem Walde gegenüber ähnlich wie das Rothwild. Das Schälen scheint es nicht in so ausgedehnter, nachtheiliger Weise zu betreiben, wie letzteres, wenigstens wird öfterer aus Gegenden berichtet, dass es gar nicht schäle. Hinsichtlich des Fegens und Schlagens unterscheidet es sich wohl nicht vom Rothwild. Was das Verbeissen und Zertreten der Pflanzen anbelangt, so ist es, da von ihm fast alle Holzarten angenommen werden, mindestens ebenso schädlich wie Rothwild, bei starkem Stande sogar noch schädlicher, weil es sich gewöhnlich dichter in grösseren Trupps beisammen hält.

Ueber mögliche Gegenmittel ist auf das beim Rothwild Gesagte zu verweisen.

11. Das Reh. (J.)

Cervus capreolus *L.*

Das Reh unterscheidet sich in Bezug auf den Schaden, den es im Walde thut, sehr vortheilhaft von seinen beiden vorgenannten Gattungsverwandten dadurch, dass es durchaus nicht schält. Da der Bock ferner zum Fegen und Schlagen nur schwächere Stämmchen wählt, kann man das Reh nur unter die Cultur-, nicht unter die Bestandesverderber zählen. Im Verbeissen leistet das Rehwild allerdings ausserordentlich viel, so dass es Manche als ein forstschädlicheres Thier bezeichnen, wie das Rothwild. Die deshalb schon seit alter Zeit in forstlichen Vereinen, in der forstlichen Literatur zu vernehmenden Klagen sprechen bald von dieser, bald von jener Holzart, welche besonders durch das Reh gefährdet wäre. Die Erfahrung hat gelehrt, dass fast alle Holzarten dem Verbiss dieses Wildes ausgesetzt sind, dass es aber überall neu eingeführte, seinem Aufenthaltsorte fremde Hölzer den heimischen vorzieht. Dadurch wird es deshalb besonders schädlich, weil es die Ausbesserungen lückiger Culturflächen mit schnell wachsenden Holzarten

oder überhaupt Einmischungen neuer Holzarten, namentlich die reihenweisen, sehr erschwert oder unmöglich macht. Unter den Nadelhölzern scheint es vorzugsweise gern Lärchen und Tannen anzunehmen, so dass deren Einpflanzung vollständig vergebliche Mühe bleibt. Aber auch bezüglich der Kiefer werden ähnliche Erfahrungen mitgetheilt. Eine Nachbesserung von Schwarzkiefer auf einer Brandfläche des Tharander Revieres wurde 1868 von wenigen Rehen vollständig zerstört. Die Kiefer, bei welcher der Abbiss gewöhnlich etwas tiefer erfolgt, verträgt die Beschädigung noch schwerer, als Fichte und Tanne. Nach einer sehr gründlichen Mittheilung von E. Heyer über das Verbeissen (Allg. Forst- und Jagdzeitung 1865 S. 81 u. f.) verschont das Reh die Fichten bis zum dritten Jahre, beisst dagegen Kiefern bereits einjährig ab, welche dann gewöhnlich verloren sind. Junge Laubholzpflanzen, namentlich Buchen, nimmt es sehr gern an; natürlich gehen die Sämlinge zu Grunde, wenn der Abbiss so tief erfolgt, dass keine Knospe übrig bleibt. Das Reh ist daher ein recht gefährlicher Feind aller Saat- und Pflanzkämpe.

Bezüglich des Fegens verhält sich der Rehbock ähnlich wie der Hirsch, nur wählt er schwächere Heister dazu aus, dabei ebenfalls eine grosse Vorliebe für alles Fremde und Neue zeigend. Mitunter können wenige Böcke einen recht erheblichen Schaden anrichten. Altum erzählt, dass 2 Böcke in einer Birkenschonung in einem Sommer gegen 300 Stück der schönsten Pflanzen so misshandelt hatten, dass sie sämmtlich zum Wiederausschlagen bis auf den Wurzelknoten abgeschnitten werden mussten.

Begegnung. Dass ein mässiger Rehstand leichter selbst mit einer feinen Forstwirthschaft vereinbar ist, als Rothwild, ist wohl nicht zu leugnen. Trotzdem machen sich Schutzmassregeln nöthig. Saat- und Pflanzbeete sind durch Einzäunung leicht vor allem Schaden zu bewahren. Schwieriger ist der Schutz der Culturflächen. Besonders werthvolle Pflanzen, wie Laubholzheister, einzeln eingesprengte Holzarten, lassen sich gegen Fegen und Verbeissen durch mehrseitige Verpfählung, durch Umwickeln mit Dornen oder sperrigem Reisig bewahren. Auch das beim Rothwild erwähnte Bestecken der Pflanzen mit ästigen Pfählen kann man wohl hier und da auf grösseren Flächen mit Erfolg anwenden. Ein eigenthümliches Schutzmittel theilt F. Pfizenmayer (Allg. Forst- und Jagdzeitung 1868 S. 428) mit, welches auf den fürstlich Thurn und Taxis'schen Besitzungen während mehrerer Jahre in der Forstverwaltung Neeresheim (Württemberg) erfolgreich gegen die Rehe angewendet worden ist, nämlich leichtes Bestreichen der Pflanzenwipfel mit Steinkohlentheer im Herbste (October). Der dortige Oberförster Grimm hatte erfahren, dass sich dieses Mittel in Holstein und Lauenburg gut bewährt habe. Die Arbeiter bekleiden die Hände mit starken Handschuhen, Fäustlingen, tauchen die rechte Hand in ein Gefäss mit Theer, welchen sie

jedoch sofort wieder an dem Gefäss nach innen zu abstreifen, um zu starkes Betheeren der Pflanzen zu verhüten. Hierauf durchgehen sie die Cultur und bestreichen, jeder die ihm rechts und links zunächst stehenden Pflanzen, und zwar nur die zwei jüngsten Jahrestriebe, in der Weise, dass sie dieselben von unten nach oben leicht durch die Hand gleiten lassen. Die Rehe bissen versuchsweise nach einigen Tagen zwar noch einzelne Pflanzen ab, liessen aber die Bisse stets liegen und gaben das Naschen endlich ganz auf. Für 1000 Pflanzen stellten sich die ganzen Kosten einschliesslich des Theeres auf 45 bis 54 Pfennige; 50 Kilogramm Theer, welche für 20000 Pflanzen bei sorgfältigem Verfahren zureichen, kosteten ohne Transport 1,7 Mark, und als Tagelohn für 12 bis 16jährige Knaben und Mädchen waren 57 bis 68 Pfennige zu berechnen. Ausdrücklich wird aber vor einem dem Pflanzenwachsthum höchst nachtheiligen, zu starken Theeren gewarnt und betont, dass sich das Verfahren nur für recht kräftige Fichten- und Kiefernpflanzen eigne. Für kränkliche Pflanzen ist die Sache gefährlich. Nach Nördlinger leiden Buchen durch Steinkohlentheer erheblichen Schaden, und eine mit Theer bestrichene Fichtenpflanzung im Park Solitude wurde von den Hirschen ganz zusammengeschlagen. Tannenpflanzen von 6 bis 8 Jahren gingen in Folge des Theerens ein (Krit. Blätter 1868. I. S. 266). Immerhin verdient das Mittel wohl noch weitere vorsichtige Versuche.

Gegen das Verbeissen aus Noth hilft etwas wenigstens auch eine tüchtige Winterfütterung, namentlich das Fällen von Tannen, Aspen und anderen weichen Laubhölzern. Dabei ist wohl zu beachten, dass die Rehe beim Herannahen des Winters gern ihren Stand wechseln, dass also diese Fällungen nur auf den Winterstandorten von Erfolg sein können.

12. Das Wildschwein (Schwarzwild). (J.)

Sus scrofa *L.*

Das Wildschwein ist durch seine Eigenthümlichkeit, sowohl pflanzliche als thierische Nahrung zu nehmen, forstlich schädlich und nützlich. Sein Nutzen besteht im Verzehren, Zertreten und Verwühlen zahlreicher schädlicher Insectenlarven und Puppen, welche sich in der Erde finden, wie Engerling, Kiefernspinner, Spanner und Eulen. Den Mäusen ist es aus demselben Grunde ein arger Feind. Diesem Nutzen steht aber der Schaden gegenüber, den es durch Verzehren der Mast, Aufwühlen der Sameneicheln und Bucheln in den Schonungen bringt. Wenige Stücke Schwarzwild können künstliche Ansaaten dieser Laubhölzer ganz unmöglich machen, indem sie sämmtliche Samen aus den Saatplätzen oder Streifen herauswühlen und verzehren. Selbst natürliche Verjüngung ist auch bei reicher Mast erschwert,

durch irgend starken Schwarzwildstand ohne Einfriedigung oft unmöglich. Nicht blos die frischen und keimenden Samen werden verzehrt, sondern das Wild reisst auch ein- und zweijährige Pflanzen massenhaft aus dem Boden, um deren Wurzeln auszukauen, wie mir Forstmeister Geitel an Ort und Stelle gelegentlich eines Harzbesuches mittheilte. In den Eichen- und Buchenwaldungen, wo sich das Schwein am wohlsten befindet, können wir es also absolut nicht gebrauchen, wenn es auch die Mäuse vernichtet. Etwas gleichgiltiger wäre dieses schädliche Thier in den Nadelholzwäldern, wenn es nicht durch seine Wühlereien jede feinere Wirthschaft mit Pflanzcultur verhinderte. Z. B. eine Hügelpflanzung auf feuchtem Boden ist bei Anwesenheit von Schwarzwild ganz undenkbar. Am meisten macht es seinen Wühlschaden wieder gut in den ausgedehnten, reinen Kiefernwaldungen Norddeutschlands, weil es dort am meisten Gelegenheit findet, forstschädliche Insecten zu verzehren, und der forstliche Schaden in den grossen, einfachen Saatculturen verhältnissmässig am geringsten ist. Gerade dort kommt es aber nur ausnahmsweise häufig genug vor.

Begegnung. Wägen wir Nutzen und Schaden des Wildschweines im Allgemeinen ab, rechnen dazu noch die Verheerungen, die es der Landwirthschaft bringt, so müssen wir unbedingt den vollständigen Abschuss desselben im Interesse der Landescultur überhaupt fordern. Dies um so mehr, als die blosse, zeitweise Verminderung des Standes bei der starken Vermehrung des Wildschweines so gut wie gar nichts hilft. Dass es übrigens möglich ist, das Schwarzwild im Freien auszurotten und auf Thiergärten zu beschränken, wenn nur der ernstliche Wille da ist, beweisen jene Länder, wo dies bereits geschehen, z. B. Sachsen, Böhmen u. s. w. Allerdings auf einzelnen, kleinen Gebieten ist die Ausrottung nicht möglich, weil das Schwarzwild selbst aus weiter Ferne wieder zuwechselt. — Wo das Radicalmittel der Vertilgung nicht angewendet werden kann, dort bleibt dem Forstwirthe nichts übrig, als alle künstlichen und natürlichen Verjüngungen der Laubhölzer, alle Pflanzungen überhaupt, selbstverständlich alle Saat- und Pflanzbeete einzuhorden, wenn er sich vor grossem Schaden sicher stellen will.

13. Der Biber.

Castor fiber *L.*

Der Biber ist das grösste deutsche Nagethier, erreicht die Grösse eines kleinen Hühnerhundes und ist ausgezeichnet durch den breiten kahlen Schwanz (Kelle); die Schwimmhäute der Hinterläufe, welche die höchst eigenthümliche Fährte erklären; die langen, braunen, starken Schneidezähne, die, je mehr sie durch Schneiden abgenutzt werden, desto stärker nachwachsen; endlich

auch durch seinen werthvollen Pelz. Das struppige Oberhaar ist bräunlich, selten schwarz (Amerika), sehr selten weiss. Sein innerer Bau zeigt manche Eigenthümlichkeiten, von denen wir nur erwähnen: den Drüsenpanzer um den Magen, welcher die Verdauung von Holzspänen möglich macht und Fischnahrung schon a priori widerlegt; die mit dem langen Tauchen zusammenhängende Herzbildung; die merkwürdige cloaca, welche unter der Kelle liegt und äusserlich, wie bei den Vögeln, nur eine Oeffnung zeigt, inwendig dann aber nach hinten den Mastdarm aufnimmt, vorn beim ♂ die Vorhaut der Ruthe, beim ♀ die Scheide —; die beiden Geschlechter sind also äusserlich gar nicht zu unterscheiden, da die Ruthe erst bei der Begattung durch die cloaca hervortritt. Besonders hervorzuheben ist das Bibergeil (Castoreum), welches sich bei beiden Geschlechtern in besonderen, grossen Drüsensäcken findet, die am Hinterleibe unter der Haut liegen und vor dem After an den Geschlechtsorganen münden. Es sondert sich in diesen Säcken als eine Anfangs weiche, später aber colofoniumähnliche, krümelige Masse ab, die in Farbe und Consistenz vielfach variirt. Die fast gänzliche Ausrottung des Bibers in Deutschland verschuldet zum Theil das werthvolle, als krampfstillendes Medicament dienende Bibergeil. Ein einziger Biber kann für 100 Mark und noch mehr Bibergeil liefern.

Der Biber ist ein sehr geschicktes Wassersäugethier, selbst die Otter muss ihm im Schwimmen und Tauchen weichen. Alle die merkwürdigen, zum Theil fabelhaften Geschichten von Biberburgen, Biberflüssen, Biberröhren beziehen sich darauf, dass er nur in sehr wasserreichen Gegenden leben kann und manchmal das Wasser kleiner Flüsschen, wenn es zu seicht wird, durch künstliche Dämme aufstaut. Dazu, wie zur Anlage seiner Burgen (bei uns nur backofenähnliche Haufen frischer Knüppel), verwendet er die abgeschnittenen Hölzer, die er lange nicht alle zu seiner Aesung braucht. Burgen machen die Biber nur da, wo noch viele beisammen leben (Lödderitz). Wo sie nur noch einzeln vorkommen, sieht man nur ihre Röhren, welche über dem Wasserspiegel anfangen und dann weit davon im Walde sich öffnen, ihnen also eine sichere Zuflucht bei zu hohem Wasser gewähren. Bei Hochwasser sieht man sie auch auf hervorragenden Weiden sitzen. Der Biber ranzt Ende Februar oder Anfang März; das Weibchen wirft nach etwa 6 Wochen 2 bis 3 behaarte Junge, welche 8 Tage blind sind. Nach einigen, namentlich amerikanischen, Nachrichten soll die Setzzeit erst in den Juni fallen; wahrscheinlich ist sie nach Ort und Klima verschieden.

Aus den Culturländern verschwindet der Biber mehr und mehr. Nur in einigen Gegenden, z. B. in der preussischen Oberförsterei Lödderitz an der Elbe, in Dessau, im südlichen Böhmen auf der fürstlich Schwarzenberg'schen Herrschaft Wittingau, wird er noch als zoologisch interessantes Thier geschont

und besonders geschützt. Vom forstlichen Standpunkte aus verdient er indessen diesen Schutz keineswegs, welchen ihm indessen gewiss jeder Naturfreund gern gönnt. Der Biber ist im Stande in einer Nacht schenkeldicke Stämme — namentlich Aspen und Weiden — zu fällen. Es ist eine überraschende Erscheinung, wenn man in der Nähe seines Wassers im Holze umhergeht und die gefällten Stämme und abgenagten Aeste wie Spreu übereinander liegen sieht; man wähnt, dass Zimmerleute hier gearbeitet hätten, und dass auf den geebneten Wegen, welche die Biber mit Zweigen und Stämmen befuhren, Menschen gegangen seien.

Zuweilen erlaubt er sich auch wohl, über das ihm angewiesene Revier hinauszugehen, dann muss man ihm freilich das Handwerk legen. Man hat ihn schon unter Brücken und an Bollwerken damit beschäftigt gefunden, die Pfähle zu zerschneiden. Die Neustädter Sammlung besitzt den Abschnitt einer 0,3 m. starken Eiche, welche so weit von allen Seiten durchgenagt ist, dass kaum noch ein Zusammenhang zwischen Ober- und Unterstamm blieb, wodurch das Stück die Gestalt einer Sanduhr angenommen hat. Man sieht aber auch unzählige Nagestellen an der Schnittfläche. Höchst wahrscheinlich hatten mehrere Biber zugleich und zu verschiedenen Zeiten daran gearbeitet.

14. Der Hase.

Lepus timidus *L.*

Der Hase schneidet besonders Buchen, Eichen, Akazien, Rüstern, Aspen und Lärchen ab und benagt die meisten Hölzer im Winter, namentlich die Papilionaceen. Kiefern und Fichten verbeisst er wohl weniger zum Zwecke der Aesung, als um sich die Wechsel frei zu halten, denn gewöhnlich findet man die abgebissenen Triebe neben der Pflanze liegen. Stark verbissene Kiefern gehen nicht selten ein. In Buchenforsten thun schon wenige Hasen viel Schaden, selbst mehr, als Hochwild oder Rehe, weil sie gründlicher verbeissen; sie wechseln nicht weit umher, um Aesung zu suchen, verzehren aber auf kleineren Flächen alles, was ihnen schmeckt. Südliche Hänge, an welchen die Frühjahrssonne zeitig den Schnee schmilzt, sind dem Waldhasen ein willkommener Aufenthaltsort. Dort machen einige wenige Hasen den Anbau der genannten Laubhölzer fast unmöglich, sie beissen während des Winters sämmtliche Triebe ab, welche im Sommer vorher gewachsen sind, die schönsten Pflanzen verwandeln sich dadurch binnen wenigen Jahren in krüppelhafte Büsche. Ein starker Hasenstand thut selbst im Niederwald viel Schaden. In Böhmen z. B. giebt es Eichenschälwaldungen, welche sich deshalb mehr und mehr verschlechtern, weil die Hasen im Winter vorzugsweise die Eiche stark verbeissen, die eingesprengten Linden und Birken

aber weniger lieben; dadurch gewinnen letztere einen ganzen Jahreszuwachs als Vorsprung vor den Eichen, die zurückgedrängt werden. Ich habe in der Nähe von Jungbunzlau eine 8jährige, wohl gelungene Eichensaat auf vortrefflichem Boden gesehen, die in Folge des Hasenverbisses über die Höhe von etwa 20—30 cm. nicht hinauskommen konnte. (J.)

Begegnung. Gegen den Hasen ist starker Abschuss das beste Mittel; Buchenverjüngungen in Gegenden mit langem, schneereichem Winter können nur dadurch geschützt werden. Baumschulen sind mit hasendichten Zäunen zu umgeben. Etwas soll es auch helfen, wenn man sie mit Sträuchern umpflanzt, welche der Hase gern schält und beschneidet, wie Cytisus, Spartium, Colutea, Genista, Gleditschia. — Junge Obstbäume, denen der Hase ein geradezu fürchterlicher Feind ist, müssen im Herbste mit Stroh oder Dornen dicht umwunden werden. Ebenso kann man auch einzelne, besonders werthvolle Heister im Walde behandeln.

Eine eigenthümliche Thatsache ist, dass der Hase den bekannten Götterbaum (Ailanthus glandulosa *Desf.*) ganz unberührt lässt. Ich habe wenigstens in einer sehr hasenreichen Gegen Böhmens diesen schönen Baum vollständig unverletzt gefunden, während alle anderen Bäume und Sträucher, in deren Gesellschaft er wuchs, mehr oder weniger stark verbissen oder geschält waren. (J.)

15. Das Kaninchen.

Lepus cuniculus *L.*

Das dem gemeinen Hasen nahe verwandte Kaninchen unterscheidet sich von diesem durch geringere Grösse, etwas kürzere Läufe und Löffel, welche letztere kürzer als der Kopf sind. Der Pelz ist bräunlich oder bläulichgrau gefärbt, Haarspitzen mehr oder weniger schwarz, Oberhals und Nacken röthlich, Kehle, Bauch und Innenseite der Läufe weiss. Nicht selten sind ganz schwarze Exemplare (Melanismen). In Häusern gezähmte Kaninchen nehmen verschiedene bunte Färbung an, sehr häufig sind die ganz weissen, rothäugigen Albinos. Verwildert nehmen sie bald das graue Kleid wieder an. Das Kaninchen ist ein südliches Thier, in Sicilien, Sardinien, Griechenland, Spanien schon von Alters her bekannt. Es geht nicht so weit nördlich wie der Hase, ist jedoch in Deutschland eine häufige Landplage. In Ostpreussen verwildert es schon nicht mehr (v. Viebahn's Statistik S. 937), sonst aber kennen wir die Verwilderung bis zu den Dünen von Norderney. In hügligen Gegenden (besonders mit zerklüftetem Gestein, wie in der Quadersandstein-Formation) vermehren sich die Kaninchen am meisten, weil sie dort am ungestörtesten leben; sie lieben aber auch den reinen Sand, weil ihnen dieser

das Anlegen ihrer Gänge und Kessel, die bis 6 m. tief gehen sollen, sehr erleichtert. — Ihre Vermehrung ist im Volke sprichwörtlich geworden. Die Weibchen tragen nur 4 Wochen und setzen in der Zeit vom Frühjahr bis Herbst fast alle Monate 4 bis 8 blinde Junge in den mit weichen Bauchhaaren und etwas Heu ausgefütterten Röhren. Dazu kommt der Schutz, welchen letztere ihren Bewohnern gegen Feinde und Winterkälte gewähren. Sehr schneereiche, strenge Winter vermögen freilich auch die Kaninchen zu vermindern, wenn diese aus den Röhren nicht heraus können und darin verhungern müssen (z. B. 1874/75 bei Dresden). — Manchmal befinden sich die Jungen in besonderen Röhren, welche von den im Buschholz angelegten entfernt sind; man ist dann oft im Stande, mit ausgestrecktem Arme die kleinen Thiere hervorzuziehen.

Der Schaden, welchen die Kaninchen anrichten, ist in Feld, Garten und Wald ein ausserordentlich grosser. Sie benagen im schneereichen Winter die Rinde fast aller Holzarten, besonders der Obstbäume, Hainbuchen, Rothbuchen, Akazien, Saalweiden, Birken, Eichen u. s. w. Seltener erfolgt wohl ein Verbeissen der Laub- und Nadelhölzer. Im Sommer ernähren sie sich hauptsächlich von Feldfrüchten und Gras. Gewöhnlich erstrecken sich die Verwüstungen, welche sie durch Abäsen der Culturpflanzen auf den Feldern anrichten, nur auf die nächste Umgebung ihrer Wohnungen, von welchen sie sich nicht weit entfernen, um bei nahender Gefahr sofort wieder in Sicherheit zu kommen. Die Kaninchen werden forstlich schädlich auch durch das Unterwühlen der Schonungen; selbst dem Jäger sind sie nicht gleichgiltig, weil sie durch ihre ewige Unruhe und Beweglichkeit die Hasenjagd benachtheiligen (Blasius). — In dem hügligen Terrain um den salzigen See bei Eisleben hatten sie sich Anfangs der sechziger Jahre so vermehrt, dass an den Obstbäumen der vorbeiführenden Chaussee, besonders den etwas geschobenen und gebogenen, welche von den Thieren erklettert wurden, bedeutender Schaden zu bemerken war. Wenn man sie in einer Gegend aussetzt, wie dies leider bald hier, bald da geschehen ist, um eine vergnügliche und leichte Jagd herzustellen, muss man die Uebelstände, welche daraus hervorgehen können, wohl überlegen; denn es ist mehr als einmal vorgekommen, dass man der Kaninchen, welche man hatte verwildern lassen, nicht wieder Herr werden konnte. Ein durch Oberförster Schönwald mitgetheilter Fall ist folgender: Im Jahre 1847 wurden auf den Gütern der Herzogin von Sagan beim Dorfe Karschin (etwa 9 Kilometer vom rechten Oderufer) einige Paare wilder Kaninchen ausgesetzt, und zwar an einer mit 1—20jährigen Kiefern, Lärchen und Birken bestandenen Berglehne. Schon nach 10—12 Jahren hatten sich die Thiere so vermehrt, dass sie für die umliegenden Felder und durch das gänzliche Unterwühlen des Bodens sehr schädlich geworden

waren, aber noch hatten sie, selbst in den strengen Wintern, an Holzpflanzen keine Beschädigungen verübt. Es wird also auch hier, wie bei anderen Thieren, auf zufällige Verhältnisse, Holzart und Bewirthschaftung derselben etwas ankommen. — In der Gegend von Gitschin in Böhmen hatte man vor längeren Jahren einige Kaninchen ausgesetzt und verwildern lassen; deren Nachkommenschaft wurde zur Plage für Forst- und Landwirthe, welche ihrer nicht mehr ganz Herr werden konnten. Ueber den forstlichen Schaden durch Kaninchen lauten die Berichte verschieden; auf Ehrenberger Revier bei Leipzig hat man einzelne Culturflächen jahrelang wiederholt vergeblich mit Nadelholz angepflanzt, sie wurden stets durch die Kaninchen vernichtet. — Vom Grossbothener Revier in Sachsen theilt Professor Kunze mit, dass die Ausführung von Hügelpflanzungen deshalb unmöglich war, weil die Hügel regelmässig von den Kaninchen zerstört wurden, während Löcherpflanzungen sich hielten. — Altum erzählt auf Grund eigener Beobachtung von dem bedeutenden Schaden, den diese Thiere auf manchen Nordseeinseln durch Aesen des Dünenhafers und Dünengrases, sowie durch Unterwühlen bringen, weil sie dadurch den Sandverwehungen Vorschub leisten.

Ungefährlich bleibt das Kaninchen wohl nur dort, wo die Verhältnisse des Klimas und Bodens eine starke Vermehrung desselben hindern. Wo diese Verhältnisse dem Kaninchen günstig sind, verdient es als Landplage nicht die geringste Schonung.

Beschränkungs- und Vertilgungsmassregeln. Das von jeher bekannteste Mittel ist das Frettiren*). Wenn der Fretteur das Thier in eine der Röhren eines Baues gesetzt hat, so fahren die darin befindlichen Kaninchen hinaus. Man schiesst sie dann, oder fängt sie in vor den Röhren befestigten Netzen (Hauben), welche sich von selbst zuziehen, wenn das

*) Das Frettchen (Mustela furo *L.*) ist nur eine Farbenvarietät des Iltis (Mustela putorius *L.*), nach seiner semmelgelben Farbe und den hellrothen Augen ein Albino. Es ist ebenso, wie die Kaninchen, südlicher Abkunft; die bei uns zum Frettiren angeschafften Stücke sind im Winter in warmen Ställen zu halten, mit Milch und Semmel, oder mit in Milch geweichter Weizenkleie zu füttern. Sollen sie bei rauher Witterung gebraucht werden, so muss man sie in einem warmen Kasten oder Kober oder im Büchsensacke tragen. Ich füge über diese interessanten Thiere noch einige Bemerkungen an, die ich der Güte des Grafen v. d. Schulenburg verdanke. In den Königl. Oberförstereien Heldrungen und Ziegelrode, wo die Kaninchen den Laub- und Nadelholzschonungen bedeutenden Schaden zufügten, wurden auf Rechnung des Fiscus vor etwa 10 Jahren Frettchen angeschafft, in jeder Oberförsterei ein Pärchen. Die Erhaltung derselben wurde einem Schutzbeamten, der Lust zum Frettiren zeigte, contractlich für den Monat mit 4,5 Mark übertragen. Der Beamte musste sich verpflichten, ununterbrochen 2 alte Frettchen zu unterhalten und dieselben als fiscalisches Eigenthum wieder abzuliefern. Die Nachzucht verblieb Eigenthum des Unternehmers, sowie demselben für Mühe und Kosten auch die Ka-

Kaninchen hineinfährt. Das Frettchen muss man, wenn es hinter dem Kaninchen her ist, schnell ergreifen, damit es nicht in den Bau zurückkehrt, wo es öfters einschläft, oder, da es nicht gut klettern kann und überhaupt ein sehr träges Thier ist, mühsam ausgegraben werden muss. Noch schlimmer ist es, wenn das Frettchen das Kaninchen im Baue ertappt, denn alsdann beisst es sich über dessen Genick fest und schläft, den Schweiss wohlgefällig saugend, ein. Um dies zu verhindern, wird dem Frettchen ein Korb angelegt. Im Ganzen giebt dies Alles, zusammengenommen mit der mühsamen Haltung der Frettchen, manche Unannehmlichkeit, und man vertilgt daher lieber die Kaninchen nur auf der Jagd. Entweder stellt man sich an, besonders Abends, wenn die Kaninchen zu Felde rücken, oder man stellt ein förmliches Treibjagen an, worüber mir Oberförster Schönwald Folgendes schreibt: Es werden die Mittagsstunden sonniger Herbsttage gewählt, wo die Kaninchen in den dichteren Schonungen die Ränder und freien Plätze aufsuchen, um sich zu sonnen. Nach den Bauen hin werden Hasengarne möglichst schnell und geräuschlos vorgestellt, dann die Kaninchen mit vielen Treibern gegen die Netze getrieben, und zwar möglichst schnell, damit sie nicht in die etwa noch vor den Netzen befindlichen Baue fahren. Auch Nachts ist eine gute Fangzeit, wenn die Kaninchen auf den Feldern sind, und man sie von diesen nach vorher im Walde gestellten Garnen treibt. — Beim Vertilgen der Kaninchen kommen in manchen Gegenden die unbefugten Schlingensteller zur Hilfe.

Schneller und allgemeiner kann man die Kaninchen durch Gift, besonders durch damit getränkte und in die Baue geschobene Mohrrüben vertilgen; ein Jäger schreitet dazu aber ungern, zumal Wildpret und Balg dann verdorben sind. Ebenso wenig will sich der Jäger das ganze Gehege verderben, sonst würde man auch durch Ausschwefeln die Kaninchen vertreiben können.

Graf v. d. Schulenburg bemerkte zu den vorhin erwähnten Notizen, dass man, um die durch Kaninchen verheerten Orte aufzuforsten, die jungen Schonungen geschneidelt, dadurch die Thiere aus ihren Lieblingsschlupfwinkeln vertrieben hätte, und dass dann die Räumden zum Theil mit 5jährigen Lärchen-Halbheistern ausgepflanzt worden wären.

Saat- und Pflanzbeete muss man durch dichte Zäune schützen, die jedoch häufiger Ausbesserung bedürfen, weil sich die Kaninchen entweder

---

ninchen verblieben. In Ziegelrode ist man seit 5 Jahren davon zurückgekommen, da man den in den gelinden Wintern sich vermehrenden Kaninchen doch nicht genügenden Abbruch thun konnte. In Heldrungen besteht diese Frettchenzucht noch jetzt, obwohl von mancher Seite behauptet wird, dass auch hier ein Vortheil nicht herauskomme, sondern dass es besser sei, einen Fretteur, der dort täglich zu haben sei, anzunehmen, übrigens aber tüchtig abschiessen zu lassen und Schussgeld zu zahlen.

unter dem Zaun durchwühlen, oder diesen selbst durchnagen, um sich Eingang zu verschaffen.

Feinde hat das Kaninchen nicht viele, weshalb es sich auch so stark vermehrt. Iltis, wohl auch Wiesel stellen ihm am erfolgreichsten nach. Auch der Fuchs macht Jagd darauf; durch die äusseren Röhren kommt er leicht, aber die inneren, zum Kessel führenden, sind ihm zu eng.

16. Das Eichhörnchen.

Sciurus vulgaris *L.*

So gemein das Thier bei uns auch ist, so häufig und leicht wir es auch unzählige Male beim Benaschen der Samenlappen auf unseren Saatkämpen ertappen und bestrafen, so versteckt und oft räthselhaft ist doch sein Treiben am Hochholze, wo es vorzüglich zweigreiche Gegenden als Versteck aufsucht. Seine Hauptnahrung bilden die Sämereien der Laub- und Nadelhölzer, und ist das muntere Thierchen schon deshalb keineswegs forstlich gleichgiltig, wo es irgend häufig vorkommt. Fichten-, Kiefern-, Lärchen- und Tannenzapfen, Bucheln und Eicheln werden in grossen Massen durch das Eichhörnchen vernichtet, was allgemein bekannt ist. Die Kiefernzapfen gehören im Winter zu seiner gewöhnlichsten Nahrung, die Fichtenzapfen im Herbste vom Monat August an. Weniger bekannt und vollständig sicher gestellt war bis in neuere Zeit die anderweite, beträchtliche, forstliche Schädlichkeit des Eichhörnchens.

Zunächst verdient das Benagen der Rinde Erwähnung. Zahlreiche Mittheilungen in den forstlichen Zeitschriften bestätigen durch directe Beobachtungen, dass nicht blos Nadelhölzer, sondern auch die verschiedensten Laubhölzer mehr oder weniger starke, verschieden gestaltete Rindenverletzungen durch die Eichhörnchen erleiden*). Am häufigsten ist über Beschädigung der Lärchen geklagt worden. Nach Nördlinger lässt es die in schmalen Streifen losgelöste Lärchenrinde zu Boden fallen und benagt oder beleckt die entblösste Holzstelle, um die schleimige Holzfaser zu verzehren. Erfolgt eine vollständige Ringelung, so stirbt der über der Wunde befindliche Stammtheil natürlich ab. Nadelhölzer werden vorzugsweise in der Saftzeit, Laubhölzer auch ausserhalb dieser Zeit geschält. Höchst eigenthümlich sind die, namentlich an Kiefern nicht selten beobachteten, spiraligen Ringelungen, welche gewöhnlich 2 bis 3 cm. breit sind und mitunter durch mehrere Quirlräume fortlaufen. (Waldverderbniss I. Taf. 19.)

Im Winter verbeisst das Eichhorn gern die Knospen der Nadelhölzer,

*) Sehr gründlich berichtet Altum über diese Schäden in seiner Forstzoologie S. 59. u. f.

vorzugsweise die der Kiefern, in zweiter Reihe die der Fichten und Tannen. Altum hat noch Ende April den Magen eines Eichhorns mit Kiefernknospen angefüllt gefunden. Der hierdurch entstehende Schaden ist nicht unbedeutend, denn es handelt sich keineswegs blos um Blüthen-, sondern auch um Triebknospen. Erstere geben noch zu einer besonders eigenthümlichen Beschädigung Veranlassung, die man früher irrthümlicher Weise verschiedenen Vögeln, den Kreuzschnäbeln, sogar den unschuldigen Meisen, zur Last schrieb. Um die Blüthenknospen bequem verzehren zu können, beisst das Eichhörnchen namentlich Fichten- und Tannentriebe, erstere nach der Spitze zu, letztere am Grunde ab, und trägt sie an eine Stelle des Astes, wo es sich setzen kann, um die Knospen zu fressen. Die Triebe, deren das flinke Thier wohl 2 bis 3 in einer Minute abbeisst, lässt es nach dem Genuss der Knospen zu Boden fallen, wo sie dann oft zu Tausenden als sogenannte „Absprünge", richtiger „Abbisse" liegen. Findet man diese sehr häufig, so lässt diese Erscheinung sicher auf den Eintritt eines Samenjahres schliessen. Die Thatsache, dass das Eichhörnchen Ursache der „Abbisse" sei, ist durch vielfache Beobachtungen ausser Zweifel gestellt. Verwechseln darf man allerdings damit nicht die kleinen Zweige und Aestchen, welche nicht selten durch heftigen Wind abgebrochen werden.

Schliesslich sei noch des indirecten, forstlichen Schadens gedacht, welchen das Eichhörnchen durch die Zerstörung vieler Bruten nützlicher Waldvögel bringt. —

So beliebt im Allgemeinen das Eichhörnchen als munterer, gewandter Waldbewohner ist, so wenig verdient es doch Schonung, denn einen irgend beachtenswerthen Nutzen bringt es nicht. Der Forstwirth muss diesem Thiere gegenüber den räuberischen Edelmarder als Freund betrachten, denn derselbe ist der gefährlichste Feind des Eichhörnchens.

17. Die Mäuse. (J.)

Gattungen Arvicola *Lacep.* und Mus *L.*

Altum sagt in seiner Forstzoologie (S. 91) sehr richtig: „Mäuseschäden kennt jeder Forstmann, nach einer näheren Angabe aber fragt man stets vergebens". Erfolgreiche Gegenmittel kann aber nur der anwenden, welcher sich eine genügende Kenntniss der nach ihrer Lebensweise so sehr verschiedenen Arten erworben hat. Ein Mittel gegen die eine Art, z. B. das Vorlegen von Hainbuchenreisig für Arvicola arvalis, bleibt erfolglos bei der anderen Art. „Mus minutus kann massenhaft an der Grenze eines Waldes auftreten; der Forstmann würde Zeit und Geld verschwenden, wenn er seinen Bestand durch Gräben, welche gegen A. arvalis von grösstem Nutzen sein

könnten, gegen Eindringen von ersterer schützen wollte.“ — Dieser Ansicht Altum's muss ich mich vollständig anschliessen, und ist es deshalb nöthig, die einzelnen Arten der Mäuse etwas näher zu charakterisiren, als es bei den übrigen Wirbelthieren angezeigt schien. Dabei sei es mir gestattet, hier dem gründlichen Beobachter Altum zu folgen, selbstverständlich unter möglichst ausgedehnter Benutzung des von Ratzeburg Gegebenen.

Die Mäuse können in zwei Familien getheilt werden, die wir bei der nicht grossen Zahl der Arten zugleich als Gattungen betrachten: 1. die Wühlmäuse, Erdmäuse, Arvicolini; 2. die eigentlichen oder echten Mäuse, Murini.

Arvicolini (Wühlmäuse) zeichnen sich durch plumpen Körperbau, dicken Kopf, stumpfe Schnauze, kleine Augen, versteckte Ohren, kurze Beine, starke Krallen und sehr feste und kräftige Schädelknochen aus. Die kräftigen Vorderzähne sind gelb gefärbt. Jederseits oben und unten 3 kleine Backenzähne, welche von vorn nach hinten an Grösse abnehmen; diese bestehen aus einer unten weit offenen Schmelzröhre, welche an den beiden Seiten tiefe und offene, winkelige Einbuchtungen zeigt. Auf der sich abschleifenden Kaufläche stellen sie alternirende Zickzacks dar. — Die Wühlmäuse, von denen bei uns vier beachtenswerthe Arten vorkommen, sind Erdthiere und gehören der gemässigten und kalten Zone an.

Gattung Arvicola *Lacep.* (Wühlmaus): Ohröffnung durch eine am Grunde des Aussenrandes befindliche Duplicatur verschliessbar; Fusssohlen nackt, mit Wülsten; Schwanz $^1/_3$ bis $^1/_2$ Körperlänge.

A. glareolus *Schreb. (rutilus Pall., hercynicus Mehlis, Nageri Schinz)* (Waldwühl-, Röthel-, Harzmaus). Ausgezeichnet durch braunrothe Rückenfärbung*); an den Seiten häufig grau; die scharf abgesetzte Unterseite weiss oder gelblich. Färbung der Oberseite häufig variirend. Ohr von $^1/_2$ Kopfeslänge, aus dem Pelze deutlich hervorragend, inwendig mit einem langen Haarstreif; Vorderrand aussen bis zur Mitte lang behaart. Hintere Fusssohle mit 6 Wülsten, in der hinteren Hälfte behaart. Schwanz von $^1/_2$ Körperlänge, zweifarbig. Körperlänge 15 cm. — Die Waldwühlmaus, welche als echte Waldbewohnerin ihren deutschen Namen mit Recht trägt, ist durch ganz Europa und einen Theil Asiens, mit Ausnahme des höheren Nordens und äussersten Südens, weit verbreitet. Sie kommt sowohl in der Ebene, als in den höchsten Gebirgen vor. Aus dem Walde entfernt sie sich wohl nur selten weit, dagegen besucht sie im Herbste sehr gern und häufig die benachbarten Felder.

Bedeutung und Begegnung. Die Hauptnahrung der Waldwühlmaus bilden wohl die Waldsämereien, wenn sie auch hier und da Insecten, Würmer u. a. thierische Kost nicht verschmäht. In der Forstwirthschaft ist sie aber hauptsächlich berüchtigt durch das Benagen der Baumrinde, bei welcher verderblichen Thätigkeit sie durch ihr vorzügliches Klettervermögen unterstützt wird.

*) Bei der Bestimmung der Färbung sind hier wie für die anderen Arten nur die Haarspitzen massgebend, ob der anders gefärbte Haargrund mehr oder weniger durchscheint, bleibt unberücksichtigt.

Besonders soll ihrem Frass die Lärche ausgesetzt sein. Von Interesse sind die Erfahrungen, welche Blankenburg und v. Sierackowsky im schlesischen Forstverein (1858) mittheilten: Der etwa 700 Hektar grosse, zur Oberförsterei Zedlitz gehörige Schutzbezirk Mehltheuer wird als Mittelwald bewirthschaftet, mit 20jährigem Umtriebe des Unterholzes. Als Oberholz wird dort die Lärche 3- bis 4jährig in die Schläge gepflanzt und sehr geschätzt. Um so fühlbarer war der in den Schlägen und Saatkämpen durch die Wühlmaus angerichtete Schaden. Gegen Mitte November fing der Frass an, und Anfangs December wurde er so bedeutend, dass bereits auf grossen Flächen die Stämmchen vom Wipfel bis zur Erde (die Mäuse fressen immer abwärts) entrindet waren, und zwar nicht blos an den Mitteltrieben, sondern auch, was in früheren Jahren nicht bemerkt wurde, an den Seitenästen. Es musste an Vertilgung gedacht werden, leider aber genügte kein Mittel ganz. Abhalten liessen sich die Mäuse nicht, weder durch Bespritzen der Stämmchen mit Kalkwassser, noch durch einen derartigen oder anderen stinkenden Anstrich. Gefangen wurden in 10 Fallen 96 Mäuse. Als Lockspeise dienten Brod, Lärchenrinde und dergleichen, am lockendsten waren die gefangenen Mäuse selbst. Die Fallen standen an der Erde oder auf den Stämmen. Ratzeburg fügt hinzu, dass die einfachsten und wohlfeilsten Mausefallen aus 2 Dachziegeln bestehen, die man unter einem Winkel von 40—50° mittelst kleiner Hölzchen so aufstellt, dass der aufgerichtete Ziegel beim Abziehen der Lockspeise umfällt und die gefangene Maus erschlägt. — Aus Mähren wird in der Vereinschrift des böhmischen Forstvereins über starke Beschädigung von Kiefern und Lärchen durch glareolus 1854 berichtet. — Altum theilt aus dem Münsterlande mit, dass an einer Stelle, wo glareolus (freilich auch Mus silvaticus) häufig war, die Rinde junger Hainbuchen unten schwach abgenagt wurde, so dass die Pflanzen kränkelten. Im nächsten Winter wurden dieselben höher hinauf so stark benagt, dass sie sämmtlich abstarben. Die Mäuse gingen dann noch, Anfangs März, auf die benachbarten Weiden über und verwundeten auch diese bedeutend. Er vermuthet, dass der Thäter glareolus gewesen sei, denn arvalis kam dort nur einzeln vor; zweifelhaft bleibt noch die Betheiligung von Mus silvaticus, welche Altum aber an den dünnen Zweigen nicht kletternd fand.

Glücklicher Weise scheint die Waldwühlmaus nie in bedeutenden Massen vorzukommen. Wahrscheinlich werden ihre Bruten, jährlich 3 bis 4 mit 6 bis 8 Jungen, häufig von am Boden schleichenden Thieren (Wiesel etc.) zerstört. Gegen die Eulen scheint diese Maus durch ihren Aufenthalt im dichten Gebüsch sehr geschützt zu sein, denn Altum fand ihren Schädel verhältnissmässig selten in den Gewöllen, am häufigsten noch in denen des Waldkauzes.

Arvicola amphibius *L.* (*terrestris L.*, *paludosus L.* etc.) (Mollmaus, Wühlratte, Scheermaus, Hamaus, Reitmaus, Wasserratte, Erdratte u. s. w.) Färbung variirt vom tiefen Schwarz bis zum grauen Braun und hellen Erdgrau. Ober- und Unterseite nur durch dunkleren und helleren Ton derselben Farbe unterschieden, wobei mitunter allerdings auch der braune Ton des Rückens einem braunlosen Grau weicht. Eine scharfe Farbengrenze zwischen Ober- und Unterseite fehlt. Ohr von $^1/_4$ Kopfeslänge, im Pelze versteckt, inwendig mit einem dichten, langen Haarstreifen; Vorderrand aussen bis zur Mitte lang behaart. Hintere Fusssohle mit 5 Wülsten, quer vor der nackten Ferse behaart. Der einfarbige Schwanz von $^1/_2$ Körperlänge. Letztere 20 cm. — Die ausserordentlich variirende Färbung ist Ursache der verschiedenen deutschen und lateinischen Namen, welche das Thier trägt. Am unglücklichsten ist die weit verbreitete, deutsche Bezeichnung „Wasserratte", da das Thier zwar häufig am Wasser vorkommt, durchaus aber nicht an die Nähe des Wassers gebunden ist. Allerdings schwimmen und tauchen die „Mollmäuse" (nehmen wir nach Altum diesen bezeichnenderen, münsterländischen Namen an) vortrefflich, lieber ganz unter als halb über dem Wasser, und können sogar dabei abgeschnittene Lohden mit nach ihrem Baue schleppen. Beim Schwimmen sind ihnen die kurzen Ohren, die den Gehörgang ganz verschliessen können, nützlich. Wo sie am Wasser leben, graben sie Löcher in die Ufer, unterminiren den Boden nach allen Seiten, wodurch Teichdämme Schaden leiden. Im Allgemeinen durchwühlen sie ähnlich dem Maulwurf (auch Moll- oder Mullwurf genannt) in flachstreichenden Röhren*) den Boden, so dass man die Richtung des Ganges an der etwas aufgeworfenen Erde erkennt. Erdhaufen werfen sie ebenfalls auf, doch sind diese unregelmässiger, als die des Maulwurfes, und ist die Erde weniger gleichmässig zerkleinert. Die Mollmäuse suchen in ihren Gängen die Wurzeln der verschiedenen Gewächse zu erreichen, und werden durch deren Vernichtung in Wald und Gärten sehr schädlich. Ihre aus fein zernagten Pflanzenstoffen bestehenden Nester finden sich an einer erhöhten Stelle eines bis 1 m. tief im Boden liegenden Kessels, zuweilen auf Inseln, so dass die Eltern nur schwimmend dahin gelangen können. Wenigstens zweimal im Jahre, häufig drei- bis viermal werfen sie 3 bis 5 Junge.

Bedeutung und Begegnung. Den meisten Schaden thun die Mollmäuse an Feld- und Gartenfrüchten. In Gärten leiden die Wurzeln der Gemüsepflanzen, Knollen, Zwiebeln (auch der Tulpen und Hyazinthen), besonders Mohrrüben und Sellerie. Auf den Feldern wirthschaften sie, oft weit entfernt vom Wasser, im Getreide und in den Kartoffeln, und tragen im Herbste Vorräthe nach ihren Röhren, wo sie tiefer liegende Kessel haben, die aber nicht so regelmässig angelegt sind, wie in einem Hamsterbau. Ueberschwemmungen vertreiben sie, und sie ziehen sich dann in Massen

*) Zuweilen findet man auch dergleichen Röhren, die nicht von der Wasserratte herrühren, sondern von einer Kröte. Man erkennt diese aber daran, dass sie kürzer sind, nicht ganz flach horizontal gehen, sondern tiefer in die Erde dringen, und dann auch daran, dass in ihrer Nähe nie Pflanzen zerstört sind.

nach den Höhen. Man hat im Magen dieser Mäuse halbverdaute Insecten und andere Thierreste gefunden, will sogar bemerkt haben, dass sie Frösche und Eidechsen angreifen. Gefangene nehmen auch Fleisch, lieben aber vegetabilische Kost mehr. Sie klettern auch, sollen das Obst von den Spalierbäumen holen, an den Obstbäumen hinaufklettern, um die Samen auszufressen (?).

Von den forstlichen Culturpflanzen sind hauptsächlich Eichen und Ahorn, doch auch Buchen und andere Laubhölzer ihren verderblichen Angriffen ausgesetzt. Die Mollmaus schneidet die Wurzeln gewöhnlich am Wurzelknoten ab, mit Vorliebe die Pfahlwurzeln. Selbst armsdicke Bäume beschädigt sie bis zum Eingehen; diese fangen an zu welken, und man kann sie mit der Hand leicht umlegen oder aus dem Boden ziehen. In Pflanzgärten fallen dieser Maus nicht selten ganze Reihen junger Eichen, Ahorn und Obstbäume zum Opfer. Aber auch von der Vernichtung der Nadelholzpflanzen wird berichtet. Aus der Gestalt der Frasswunden ist der Thäter leicht zu bestimmen. Mit den kräftigen, scharfen Nagezähnen schneidet die Mollmaus das Holz unter der Erdoberfläche mit Hinterlassung scharfer, langer Eindrücke durch. Die Zähne der kleineren Mäusearten dringen nicht so tief ein. Feine Wurzeln werden auf einmal durchgebissen, starke nach und nach stückweise, daher kommt es, dass auf kleinen Schnittflächen eingedrückte Zahnspuren parallel laufen, auf grösseren dagegen verschiedene Nagezeichnungen hervortreten.

Man kann verschiedene, wirksame Vertilgungsmittel gegen die Mollmaus sicherer anwenden, als gegen ihre kleinen Verwandten, weil sie immer mehr einzeln, nie so massenhaft auftritt, wie diese. 1) Man lässt sich in der Apotheke vergifteten Weizen bereiten. 8 Gramm Arsenik werden in $1\,^1/_2$ bis 2 Liter Wasser durch Kochen aufgelöst und nach vollständig erfolgter Auflösung des Arseniks knapp 2 Liter Weizen in die Flüssigkeit geschüttet; letztere lässt man dann bis zum Erkalten stehen. Von diesem Weizen schiebt man hier und da einige Löffel — also ohne den Weizen mit den Händen zu berühren — in die aufgedeckten Röhren, die man nachher wieder zuscharrt. Noch lieber, als den Weizen frisst sie die süssen Wurzeln der Sellerie und Mohrrüben, und, wenn man diese vergiftet, tödtet man die Mäuse am sichersten. 2) Die Mollmaus kann ganz auf dieselbe Weise, wie der Maulwurf, gefangen werden, namentlich in eisernen Fallen, die man in ihren Röhren aufstellt; nach diesen kommen sie sehr bald, da sie sehr neugierig sind. Oder ein geübter Arbeiter muss die Gänge, wo sie schon gefressen hat, aufsuchen, öffnen, und sich anstellen, um das Thier, sowie seine Gegenwart an der Bewegung der befressenen Pflanze sichtbar wird, mit einem Spatenstiche hinauszuwerfen oder zu schiessen. Er muss sich aber ebenso

ruhig verhalten, wie beim Maulwurfstechen, denn die Mollmaus hört sehr gut und wird durch die Erschütterung eines unvorsichtigen Trittes sogleich verscheucht. Ferner hat man sie schon durch Selbstschüsse (welche blos mit Pulver geladen sind) getödtet und in Fischreusen, die vor ihren Uferlöchern im Wasser aufgestellt wurden, gefangen. Wenn sie in der Abenddämmerung aus ihren Löchern kommen, werden sie von Hunden und Katzen leicht erwürgt. Die wirksamsten Feinde der Mollmaus sind Hermelin und Wiesel. Altum berichtet, dass dort, wo sich ein Paar Hermeline mit seinen Jungen befindet, diese Mäuse in kurzer Zeit verschwinden. Das Gewölle des Waldkauzes zeigt häufig ihre festen Schädel, ebenso das der Sumpfohreule auf den Dünen der Nordseeinseln.

Arvicola arvalis *Pall.* (Die gemeine Feldmaus.) Färbung etwas veränderlich. Oberseite erdgrau mit mehr oder weniger gelblichen Haarspitzen vermischt. Unterseite weisslich, undeutlich abgesetzt. Ohr von $^1/_3$ Kopflänge, wenig aus dem Pelze hervorragend, inwendig ohne Haarstreif. Vorderrand aussen nur an der Basis lang behaart. Hintere Fusssohle mit 6 Wülsten, dicht behaart. Der oben mit braunen und weissen Haaren gemischt bedeckte Schwanz von $^1/_3$ Körperlänge. Letztere 13 cm. — Die gemeine Feldmaus ist in ganz Europa mit Ausnahme der Inseln und der nördlichsten und südlichsten Gegenden verbreitet, ebenso in einem grossen Theile des nördlichen Asiens. Sie bewohnt besonders die Ebenen, steigt jedoch auch in die Alpen bis 2000 m. Vorzüglich ist sie auf den Feldern heimisch, wo sie manchmal in ungeheuren Massen verheerend auftritt, indem sie aufkeimende Wintersaat vernichtet und grosse Wintervorräthe in ihren unterirdischen Kammern anhäuft. Der Boden des Feldes ist mitunter vollständig durchwühlt. Sie soll jährlich 5 bis 7 mal 4 bis 8 Junge werfen, daher ist ihre starke Vermehrung unter günstigen Verhältnissen sehr erklärlich.

Bedeutung und Begegnung. Die gemeine Feldmaus bewohnt den grossen geschlossenen Wald nicht, zieht aber, namentlich bei Nahrungsmangel, von den Feldern massenhaft in die benachbarten Waldungen und benagt in den Schonungen Alles, Laub- und Nadelholz. Forstmeister Wiese hat (in Grunert Forstl. Blätter 1865) aufklärend und ausführlich über diesen Waldverderber berichtet. Die Feldmaus bewirkt hauptsächlich die Rindenbeschädigungen tief unten an den Stämmchen, sie schneidet auch ähnlich wie amphibius junge Pflanzen unter der Bodendecke ab, aber weniger scharf und glatt. Höhere Rindenverletzungen rühren wohl meistens von A. glareolus und Mus silvaticus her. Nach Wiese nimmt die Feldmaus am liebsten Hainbuche, Hasel und Saalweide an, dann geht sie an Rothbuchen, Ahorn, Eschen, Eichen. Die Berichte, welche man in den verschiedensten, forstlichen Zeitschriften über grossartige Verheerungen der Wald-, namentlich Buchenculturen aus älterer und neuerer Zeit findet, lassen zwar oft Zweifel über die Bestimmung der Art zu, sicher ist jedoch A. arvalis oft der Hauptübelthäter gewesen. Auf

Eldenaer Revier wurde durch sie sogar eine $^1/_2$ Hektar grosse Kiefernpflanzung vollständig vernichtet, die dort gepflanzten Fichten wurden ebenfalls verstümmelt, Seitenzweige und Spitzen abgeschnitten, hier und da auch an der Rinde benagt. — Buchenschonungen sind mitunter schon in Ausdehnung von einigen 100 Hektaren zerstört worden.

Als künstliche Schutzmittel empfehlen sich: Eintrieb von Schweinen und Rindvieh. Erstere wirken durch Zerstörung der Röhren und Schlupfwinkel, sowie durch Verzehren vieler Mäuse mehr, wie das Rindvieh, welches zwar diese kleinen Feinde auch beunruhigt, durch Verzehren des Grases die sie schützende Winterdecke vernichtet, allein immerhin die dichter mit Holz bestandenen Stellen unberührt lässt. — Da diese Maus vom Felde zuwandert, kann man sie zu geeigneter Zeit, im Herbst, durch scharfwandige Schutzgräben vom Walde abhalten, in welche man tiefere Löcher oder eingegrabene Töpfe anbringt, um die Mäuse zu fangen. Leider gestatten Boden- und Terrainverhältnisse häufig nicht die Anwendung dieses Mittels. — Wiese empfiehlt, gestützt auf die Vorliebe der Mäuse für gewisse Holzarten, sehr richtig die Fütterung derselben mit passendem, frischem Reisig, namentlich von Hainbuchen, sofort beim Beginn des Frasses. — Mit Weizen, welcher durch Arsenik oder Strychnin vergiftet ist, kann man die Mäuse massenhaft vertilgen. (S. am Schluss S. 287.)

Als natürliche, bedeutende Feinde der gemeinen Feldmaus sind Fuchs, Hermelin, Wiesel, Bussarde, Eulen, Weihen zu beachten. — Bei sehr grosser Vermehrung raffen nicht selten mörderische Epidemien fast alle Mäuse weg, oder diese werden vom Wandertrieb ergriffen. „Sie verlassen schaarenweise die Gegend nach einer Richtung ziehend, wobei sie sogar breite Ströme nicht scheuen und schliesslich spurlos verschwinden.“ (Altum, S. 114.) — Ausserordentlich günstig ist ihrer Vermehrung ein schneereicher, gleichmässig kalter Winter. Nach einem solchen waren sie in Sachsen im Frühjahr 1872 massenhaft vorhanden. Abwechselung zwischen Frost- und Thauwetter vermag unter den Feldmäusen gründlich aufzuräumen.

Arvicola agrestis *L.* (Die Ackermaus.) Färbung der Oberseite trüb braun, im Sommer mehr rothbraun, im Winter mehr gelbbraun. Unterseite weisslich grau, undeutlich abgegrenzt, dadurch wesentlich von glareolus unterschieden, welche stets eine scharfe Trennung zwischen Ober- und Unterfärbung zeigt. Ohr von $^1/_3$ Kopfeslänge, wenig aus dem Pelze hervorragend, inwendig nur mit einem schwachen Streifen langer Haare, Vorderrand aussen bis zur Mitte lang behaart. Hintere Fusssohle mit 6 Wülsten, hinter denselben behaart. Schwanz zweifarbig, von $^1/_3$ Körperlänge. Diese 13 cm. Im Gebisse unterscheidet sie sich von allen ihren Gattungsverwandten durch ein überzähliges Prisma des mittleren, oberen Backenzahnes. — Die Ackermaus bewohnt namentlich das mittlere und nördliche Europa und einen Theil des

angrenzenden Asiens. Nach Blasius lebt sie bei Braunschweig häufig unter Gebüsch, in Wäldern, an Waldrändern oder an Gräben und Dämmen, namentlich in der Nähe des Wassers. Altum fand im Münsterlande nicht, dass sie besonders wasserreiche Gegenden aufgesucht hätte. Ihre Aufenthaltsorte erschweren die Beobachtung und das Fangen dieser Maus. Altum fand in 112 Gewöllen der Waldohreule 80 Schädel derselben und schliesst daraus, dass sie erstens im Münsterlande nicht selten, zweitens Waldbewohnerin sei, weil die Gewölle anderer, weniger im Wald jagender Eulen (Schleiereule und Waldkauz) ungleich weniger Schädel derselben enthielten. — Ihr rundes Nest soll die Ackermaus hart am Boden im Gestrüpp bauen, und jährlich 3 bis 4 mal 4 bis 7 Junge werfen. Blasius fand sie im Herbste mit Sorex fodiens auch in Nestern des Blesshuhns angesiedelt.

Bedeutung. Ein besonderer Schaden, den A. agrestis gebracht, ist noch nicht bekannt, immerhin mag sie sich wohl an Baumbeschädigungen betheiligen. Erstens lässt ihr Aufenthaltsort darauf schliessen, zweitens berichtet auch Blasius, dass sie sich vorzüglich von vegetabilischer Kost nährt, von Wurzeln, im Winter auch von weicher Weiden- und Buchenrinde.

Murini (echte Mäuse, Mäuse im engeren Sinne). Kopf schlank, mit spitzer Schnauze und schmälerer Stirn; Schädel gestreckt, die schmalen Stirnbeine deuten nicht durch einen Fortsatz am Orbitalrande die Trennung der Augen- und Schläfenhöhle an. Die seitlich stark comprimirten, unteren Nagezähne enden oben zugespitzt. Backenzähne klein, mit scharf abgesetzten Wurzeln, oben wie unten meist 3, selten 4 oder 2, auf der Kronenfläche mit stumpfen, queren Höckern. Vorderfüsse mit 4 Zehen und einem kleinen Daumenrudiment, Hinterfüsse fünfzehig. Der meist lange Schwanz ist zwischen seiner schuppigen Bedeckung fein und dünn behaart. — Die echten Mäuse sind über die ganze Erde verbreitet.

Gattung Mus *L.* (Maus). Körper und Schädel sehr gestreckt, Schnauze spitz. Gebiss unten und oben mit 3 kleinen Backenzähnen. Ohren gross. Schwanz von 1 bis $1\frac{1}{2}$ der Körperlänge, fast nackt, so dass die Schuppenringel deutlich durchscheinen. Keine Backentaschen. Hinterbeine verlängert, daher hüpfender Lauf. — Flinke, gewandte Thiere, welche an rauhen Flächen, feinen Halmen, selbst Bindfäden geschickt emporklettern.

Uebergehen wir die schon ihrer Grösse wegen mit keiner anderen Art zu verwechselnden, forstlich ganz unwichtigen Ratten: Mus decumanus *Pall.* (Wanderratte) und Mus rattus *L.* (Hausratte), so bleiben folgende Arten erwähnenswerth:

Mus musculus *L.* (Hausmaus). Einfarbig, dunkelgrau, unten nur etwas heller als oben. Färbung wenig veränderlich. Die meisten Exemplare zeigen mehr oder minder bräunliche Spitzen ihres grauen Haares auf der Oberseite. Ausnahmen sind hellgrau- oder weissspitzige Grannen (Varietät der nordischen Hausmäuse). Ohren halb so lang wie der Kopf. — Die Hausmaus wirft jährlich 3 bis 5 mal 4 bis 7 nackte, blinde Junge. Sie entfernt sich nach Altum selten weiter von den Häusern, als eine halbe Stunde Weges, ist daher forstlich nur durch Verzehren der in Speichern aufbewahrten Samenvorräthe

von Bedeutung, verdient aber hier deshalb genannt zu werden, um sie von der Waldmaus zu unterscheiden.

Mus silvaticus *L.* (Waldmaus). Von der Hausmaus durch die Färbung unterschieden. Oben bräunlich gelb, unten weiss; Füsse weiss. Hinterbeine auffallend verlängert, so dass sie im schnellen Lauf weit mehr hüpft, als musculus. Schwanz in der Länge variirend, gewöhnlich ein wenig kürzer als der Körper. Ohren halb so lang wie der Kopf. Die Waldmaus ist etwas grösser, als die Hausmaus, 11,5 cm. Ihre Fruchtbarkeit ist geringer. Ihre eigentliche Heimath bilden Wald und Gebüsch, doch findet sie sich auch auf den dem Walde benachbarten Feldern. Als besonders auffallendes Vorkommen derselben erwähnt Altum, dass sie in Neustadt in den Häusern die Hausmaus vertritt; gewöhnlich besucht sie die menschlichen Wohnungen, auf welche die Hausmaus angewiesen ist, nur vorübergehend.

Bedeutung und Begegnung. Die Lebensweise der Waldmaus ist noch nicht vollständig erforscht, obgleich das Thier an geeigneten Stellen im Walde immer vorkommt. Auffallend ist, dass ihre Menge in verschiedenen Jahreszeiten zu wechseln scheint. Die Waldmaus nährt sich vorzüglich von Waldsämereien, aber auch von Getreide, Insecten und anderen kleinen Thieren. Die Rinde junger Pflanzen, namentlich Hainbuchen, benagt sie in empfindlicher Weise und kann dadurch sehr schädlich werden. Wiese zählt die Buchenrinde unter die nothwendigen Nahrungsmittel der Waldmaus während des Winters, selbst dann, wenn es Mast genug giebt. Nach ihm rühren die Rindenbeschädigungen an höheren Stellen von dieser Maus her, während arvalis gewöhnlich nur tiefer schält. Durch die Vernichtung von Bucheln und Eicheln, aber auch von Nadelholzsämereien, kann sie beachtenswerthen Schaden thun. Die Zapfen der Fichten und Kiefern benagt sie auf den Bäumen, beisst sie aber nicht ab, wie das Eichhorn, sondern schneidet nur die Schuppen mehr oder weniger scharf ab. — Von ihrem Nest verlaufen mehrere sehr lange Röhren, ersteres steht aber auch durch senkrechte Löcher mit der Oberwelt in directer Verbindung. Auf dem Schnee kann man ihre Spur von der der arvalis oder der glareolus dadurch unterscheiden, dass die Eindrücke in Folge des hüpfenden Laufes weiter von einander entfernt sind.

Da die Waldmaus unregelmässiger umherläuft, als arvalis, also keine so sicheren Wechsel hält, da sie ferner im Walde lebt, also nicht erst vom Felde zuwandert, lässt sich nicht viel gegen sie thun. Schonung der bekannten Mäusefresser: Fuchs, Hermelin, Iltis, Eulen. Einzelne kleinere Stellen, Saat- und Pflanzbeete, Vorrathsplätze für eingesammelte Eicheln und Bucheln, kann man durch Gräben und eingelassene Töpfe schützen, so lange nicht der Schnee im Winter diesen Schutz unmöglich macht.

Mus agrarius *Pall.* (Brandmaus). Dreifarbig. Oberseite im Sommer rostbraun, im Winter mehr graubraun, mit scharfem, schwarzem Rücken-

streifen, welcher nur ausnahmsweise fehlt. Unterseite weiss, scharf begrenzt. Schwanz nur von $^3/_4$ der Körperlänge; Ohren kaum $^1/_3$ der Kopflänge. Hinterbeine wenig verlängert, weshalb sie weniger hüpfend läuft, als die anderen Mäuse. — Die Brandmaus ist ein Thier der Ebene, steigt nicht in die Gebirge; sie bewohnt das Feld, schadet dem Landwirth daher oft bedeutend, wenn sie schaarenweis auftritt. Sie zieht sich wohl dann und wann in Feldgebüsche, dem Wald bleibt sie jedoch fern, deshalb forstlich gleichgiltig. Schutzmassregeln nicht nöthig, auch wenn sie auf den Feldern sich stark vermehrt hat.

Mus minutus *Pall.* (Zwergmaus). Unsere kleinste Maus, von etwa 6,5 cm. Körperlänge. Ohren nur $^1/_3$ der Kopflänge, erreichen angedrückt das Auge nicht. Oberseite gewöhnlich gelblich braungrau, gegen den Hinterrücken fuchsigbraun. Hell gefärbte Exemplare nicht selten. — Unterseite abgesetzt weiss oder weisslich grau. Hinterbeine wenig verlängert. — Sporadisch im mittleren Europa und in Asien verbreitet. Mitunter häufig. Scheint namentlich schweren Boden zu lieben. Hier und da in grossen Mengen landwirthschaftlich schädlich geworden, vorzugsweise im Hafer. Die kugeligen, kleinen Nester dieses zierlichen Thierchens ähneln einem Vogelneste mit seitlicher Oeffnung; sie befinden sich etwa 0,5 m. vom Boden, frei zwischen den Zweigen von Stauden und Sträuchern am Rande von Vorhölzern, Hecken und Gebüsch. Häufig sind Blüthenhalme der Gräser mit dem Neste verbunden. — Trotzdem die Zwergmaus ein äusserst gewandter Kletterer ist, so dass sie sogar an dünnen Halmen emporklettern kann, wobei sie ihren Schwanz zu Hilfe nimmt, ist sie wohl noch nie den Bäumen schädlich geworden. Schutzmassregeln daher von Seite des Forstwirthes hier ebenso unnöthig, wie gegen die Brandmaus.

Vertilgungs- und Vorbeugungsmittel gegen Mäuse überhaupt. Ausser den, bei den einzelnen Arten gegebenen Andeutungen ist hier Folgendes zu erwähnen.

Das Behüten mit Schweinen hat sich bei Anlage von Samenschlägen und Saatkämpen stets recht wirksam gezeigt, da die Schweine Nester und Bruten zerstören, die Mäuse beunruhigen und verzehren. Leider ist dies Mittel in sehr vielen, vielleicht in den meisten Fällen nicht anwendbar. Aehnliches gilt von dem Aushüten der Schonungen durch Rindvieh im Herbste. Dadurch wird das Gras entfernt und die Mäuse verlieren ihre beliebteste Schutzdecke während des Winters. Das Gras hat übrigens in den Schonungen noch einen anderen Nachtheil. Es erhält die Rinde der Stämmchen frisch und weich und macht sie für die Mäuse appetitlich, während da, wo die Buchen (auf gutem Boden schon im 6. bis 8. Jahre) sich schliessen und dadurch das Gras verdrängen, die Mäuse nicht mehr an die nun härter gewordene Rinde gehen. Weidevieh kann schon durch das Niedertreten des Grases nützlich werden (Forstm. Krohn). Vor dem Rindvieh dürfen aber nicht Schafe, deren Geruch ihm widerlich ist, eingetrieben werden (Forstm. Bando).

Auch der Schaden, welchen Mäuse oft an Sämereien mancherlei Art, besonders Eicheln und Bucheln, welche überwintern, anrichten, ist nicht unbeträchtlich. Als Zeichen, dass jene ungebetenen Gäste da waren, bleiben leere Schalen und Koth zurück. Werden die genannten Waldfrüchte, wie gewöhnlich, im Freien aufbewahrt, so muss man die Stellen, welche nie einen grossen Platz einnehmen, mit Fanggräben, wie sie nachher noch beschrieben werden, umgeben. — Samenvorräthe aller Art, auch die der Nadelhölzer, suchen die Mäuse in den zur Aufbewahrung dienenden Räumen gern auf; hier helfen nur Fallen und Katzen. Besonders werthvolle Sämereien sind in Säcken frei aufzuhängen.

Gegen die gemeine Feldmaus (A. arvalis) wird noch ein Mittel empfohlen, welches da, wo die Mäuse sich nicht über gar zu grosse Strecken verbreitet zeigen, von Nutzen sein kann. Man muss ihre rinnenartig nach den Löchern laufenden Wege aufsuchen und hier und da Löcher einstossen, in welche die Mäuse, weil sie immer bestimmte Gänge halten, leicht fallen. Sie können nicht wieder hinaus und müssen sterben. Damit die Arbeit schnell von Händen gehe, bedient man sich eines langgezogen-kegelförmigen Instrumentes (Erdbohrer) von Holz oder besser von Eisen. Mit diesem stösst man in kurzer Zeit eine Menge Löcher ein, und Tausende werden so gefangen. Da die blossen Erdlöcher leicht zufallen, so senkt man auch wohl vertikal stehende Drainröhren, die jetzt so wohlfeil sind, ein. Ferner muss man die, an inficirte Felder grenzenden Schonungen, Saat- und Pflanzbeete mit steilwandigen Fanggräben umgeben, welche auf ihrer Sohle die ganze Breite einnehmende Fanglöcher haben. Besser ist es noch, gegen 0,4 m. tiefe, glatte, cylindrische Töpfe einzugraben, in welche die Mäuse hineinfallen. Ob billige, weite Drainröhren die Töpfe mit gleichem Erfolg ersetzen können, dürfte erst zu versuchen sein. Uebrigens empfiehlt es sich jedenfalls, auf dem Boden der Töpfe ein Loch, ähnlich wie in Blumentöpfen, anzubringen, damit das Wasser nach Regengüssen ablaufen kann; denn ersaufen die Mäuse auch im nicht ganz mit Wasser gefüllten Topf, so hilft ihnen dieses doch heraus, wenn er bis an den obersten Rand gefüllt bleibt. Gleiche Töpfe können auch auf den Mäusewechseln im Innern der gefährdeten Schonung eingegraben werden; man giebt dann wohl einige Getreidekörner als Lockspeise hinein, doch ist dies nicht nöthig, wenn nur der Topfrand leidlich versteckt wird. Von den Feldern geht übrigens die Vermehrung dieser Mäuse aus. Man will daher auch die Landwirthe verantwortlich machen und verlangt, dass sie mehr auf diese Landplage achten und besonders in den Jahren der Nichtverbreitung Mäusefänger anstellen, namentlich im Frühjahre recht thätig sind (Jäckel, „Vertilgung der Waldmäuse“, Nürnberg 1858, beurtheilt von Snell in Forst- und Jagdzeitung 1860, S. 356 f.).

Es versteht sich von selbst, dass das Schonen der Mäusefeinde, und zwar aller, selbst der zu Zeiten schädlichen, namentlich der Füchse, Wiesel, Hermeline und Eulen sehr wichtig ist. Auch gehören die Schlangen, besonders die giftige Viper, zu den eifrigsten Verfolgern der Mäuse. Igel, Dachs, Maulwurf (nach Lenz), Marder und Iltis mausen, sowie die Bussarde und andere Raubvögel, ebenfalls sehr gut. Wenn man daher merkt, dass letztere sich nach Orten, wo Mäusefrass droht, zusammenziehen, so störe man sie nicht, sorge vielmehr, dass sie niedrige Pfähle, Kreuzhölzer, Aeste oder dergleichen finden, auf welchen sie gern sitzen und stundenlang unverdrossen auf ihre Beute lauern. Auch darf man die Hauskatzen, wenn sie sich nach einem Mäusefrasse hinziehen, nicht stören, wenn sie dabei auch die nützlichen Vögel und ihre Bruten beunruhigen. In mehreren Jahren allgemeiner Mäuseverbreitung blieb der Neustädter, fast 2,5 Hektar grosse Forstgarten inmitten des hohen Holzes verschont, wahrscheinlich weil die sehr scharfe Katze unserer Darre hier fleissig revidirte und auch Katzenbesuche aus der Nachbarschaft erhielt. Selbst der kleine Dächsel des Darrmeisters half ihr dabei. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass beide auch die Nester aufsuchen, die Katze nur die über der Erde im dichten Grase etc. angelegten, der Dächsel auch die in der Erde stehenden. In Gärten werden auch beim Rajolen und Umgraben oft Nester zerstört, ohne dass die Arbeiter es merken, wenn sie nicht gerade durch den elastisch weichen Widerstand des sauber ausgepolsterten, oft mit Haaren, Papierschnitzeln u. dergl. ausgelegten Nestes aufmerksam gemacht werden.

Der Vorwurf von Reisig, namentlich Hainbuchenreisig wurde bei arvalis erwähnt, da ihn Wiese empfiehlt; derselbe kann natürlich nur erst beim Beginn des Frasses erfolgen und muss von Zeit zu Zeit erneuert werden, da die Mäuse nur die frische Rinde lieben.

Das Fangen in Fallen bleibt bei allen Mäusen im Freien ein unvollkommenes Hilfsmittel; weit gründlicher hilft das Vergiften. Am besten wirkt Arsenik-Weizen, dessen Bereitung bei der Mollmaus (S. 287) geschildert wurde. 6—8 Körner Giftweizen genügen, eine Maus zu tödten. — Eine andere Bereitung ist nach v. Meyerinck folgende: Man löst Arsenik in Wasser bis zur Sättigung, lässt dann den Weizen 24 Stunden darin quellen, breitet ihn auf Laken und bestreut ihn, wenn er halb trocken ist, mit Zucker, schippt ihn auch öfters um, damit alle Körner bezuckern. Man muss ihn, um ihn länger wirksam zu erhalten und ihn zugleich für die Mäuse bequem zugänglich zu machen, schützen, was leicht und wohlfeil durch Auslegen desselben in Drainröhren geschieht. Dies hat noch den Vortheil, Rebhühner, Tauben und andere Vögel von dem Genuss des Giftes abzuhalten. Da jeder Töpfer solche Röhren leicht herstellt, so ist es zweckmässig, sie

nach eigener Angabe fertigen zu lassen. Sie dürfen nicht zu lang (höchstens $^1/_3$ m.) sein, müssen auch nicht viel mehr Oeffnung haben, als zum Einkriechen der Maus nöthig ist. Sie müssen ferner, um das Herunterrollen von Abhängen zu vermeiden, auf der einen Seite etwas flacher sein und hier einen, etwas nach innen vorspringenden Rand haben, damit der Weizen nicht herausfällt. Da man die Röhren auf den Schlägen öfters revidiren muss, so schüttet man mit einem Male nicht mehr als 1 Theelöffel Weizen hinein. — Man suche die befressenen Horste auf und lege am Rande derselben, etwa in 1 m. Entfernung von einander die Röhren so, dass sie in die, über der Erde befindlichen Gänge gedrückt und seitwärts wieder mit Gras bedeckt werden können. Buchenhorste von 10 bis 20 Quadratmeter Grösse erfordern 20—30 Röhren. Hat man nicht Röhren genug, um alle Horste zugleich zu belegen, so kann man mit ihnen den Platz wechseln. Wenn man bemerkt, dass, nachdem die erste Portion Weizen ausgefressen ist, eine neue, die man eingebracht hat, unangerührt bleibt, so kann man nach einigen Tagen mit den Röhren weiter gehen. Frühzeitiger Schnee hindert die Fortsetzung dieser Operation. Dann kann man sie wenigstens noch unter Meterstössen, Reisighaufen fortsetzen, wohin sich die Mäuse gern ziehen*).

Ed. Heyer empfiehlt zum Schutze der Saatbeete gegen A. arvalis und M. silvaticus mit Strychnin vergifteten Weizen; man füllt damit Drainröhren bis zur Hälfte an und belegt damit die Beete. Die schweren, besonders gefährdeten Samen von Buchen, Eichen und Kastanien etc. sollen auf die Beete gebracht, mit einer lockeren Schicht von Sand und Rasenasche ziemlich stark gedeckt und diese Decke soll glatt angedrückt werden. Jede neue Mauseröhre entdeckt man dann leicht und streut etwas Giftweizen hinein.

Hier in der Tharander Gegend werden zur Mäusevergiftung seit längerer Zeit Phosphorpillen verwendet. Der Phosphor wird im warmen Wasser geschmolzen, Mehl zugesetzt, und aus dem Brei werden die kleinen Pillen gedreht, die man dann in die Mauseröhren giebt. Die Bereitung der Pillen kann nur ein ganz Sachverständiger (Apotheker) besorgen, da man dabei grosse Gefahr läuft, sich die Hände stark zu verbrennen. — Arsenik- und Strychnin-Weizen wirken wohl auch gründlicher.

---

*) In den Lichtschlägen des Freienwalder Reviers wurde im Jahre 1852 in dem damals 6jährigen, sehr dicht stehenden Buchenaufschlage ein bedeutender Mäusefrass bemerkt, nachdem im Jahre vorher auf den umgebenden Feldern Mäusefrass gewesen war. Der damalige Revierverwalter Vogelgesang leitete das hier beschriebene Verfahren sofort ein. Die 100 Drainröhren, welche in Freienwalde auf Bestellung verfertigt worden waren, kosteten noch nicht 3 Mark und für 48 Liter Giftweizen, welcher verbraucht wurde, zahlte man ungefähr 15 Mark. Im Jahre 1853 zeigte sich kein Mäusefrass im Schlage.

So empfehlenswerth die Vergiftung der Mäuse auf kleineren, beschränkten Räumen ist, wie die Pflanzschulen u. s. w., so hat sie im Grossen angewendet, doch ihre Nachtheile, weil auch die nützlichen Thiere, welche die vergifteten Mäuse verzehren, dabei zu Grunde gehen. In der Umgegend Tharands, wo die Landwirthe in ausgedehntester Weise seit Jahren Mäuse vergiften, hat man ein Seltenwerden der Bussarde u. s. w. bemerkt. Todte Krähen sind oft aufgefunden worden. Ob man so durch weit verbreitetes Vergifteten nicht auf der einen Seite so viel wieder verdirbt, wie man auf der anderen Seite gut macht, dürfte mindestens der Erwägung werth sein. —

Behandlung der von Mäusen beschädigten Hölzer. Es giebt immer noch Forstmänner, welche bei Mäusefrass ganz unthätig bleiben und meinen, ihre Buchen-Schonungen zögen sich auch ohne Schnitt wieder zu; bequem ist dies allerdings, aber nicht sicher, wie die Erfahrung lehrt. Zu unterscheiden ist Zeit, Ort und Ausdehnung des Frasses.

Was die Zeit betrifft, so habe ich (Ratzeburg) früher mit Pfeil einen Werth auf Unterscheidung von Winter- und Frühjahrsfrass gelegt, bin aber davon zurückgekommen, da ich jene nicht mit Sicherheit zu unterscheiden weiss. Künstliche Buchen-Ringelungsversuche zeigten mir, dass die Wegnahme von Rinde zur Saftzeit nicht die Folge hatte, welche Pfeil vom Frühjahrsfrasse annahm und die bei ihm gewiss nur Hypothese war. Die „Waldverderbniss“ beschreibt und illustrirt dies näher. Die feine Unterscheidung des Ortes ist auch mehr theoretisch als praktisch, denn unterhalb des Wurzelknotens fressen die Mäuse, mit Ausnahme der A. amphibius, mitunter auch arvalis, gewiss selten; dann lässt sich auch nichts thun. Ich nehme also nur Frass oberhalb an; ob höher, ob niedriger — selten über 20—30 cm. — hängt meist von der Höhe des Schnees ab, auf welchem die Thiere sassen, aber auch von der Laubdecke, endlich von der Art des Missethäters.

Am wichtigsten ist die Ausdehnung des Frasses. Einseitiger oder platzweiser Frass, wenn er noch geringe Höhe hat, macht eine besondere Behandlung nicht nothwendig, da kleine Frassstellen bald überwallen und der Stamm ungestört fortwächst. Geht der Frass aber ringsherum, und haben die Zähnchen tief in den Splint eingegriffen, so wird der Wipfel oft so vollständig isolirt, dass er gar keinen Saft mehr erhält und sofort abstirbt. In Folge dessen bilden sich bald Ausschläge unterhalb des Frassringes. Oft bleibt noch ein schwacher Rindenstreifen, welcher Wipfel mit Wurzelästen verbindet, oder die Communication wird durch Cambialinseln, welche auf dem benagten Splinte bleiben und sich mit eintretender Vegetation in Form von Perlen vergrössern, hergestellt (Waldverderbniss II. Taf. 44). Dann

stirbt der Wipfel erst nach einigen Jahren langsam ab und hinterlässt eine unebene Bruchstelle, die leicht einfault. Dies ist der unangenehmste Fall.

Es giebt also Fälle, in welchen das Abschneiden der Pflanzen durchaus nothwendig ist, wenn man nicht Verluste erleiden will, andere wieder, wo jenes nicht so dringend angezeigt ist. So würde man davon absehen können, wenn in Besamungsschlägen nur einzelner, zerstreuter Frass vorkommt; denn hier zieht sich, auch wenn die befressenen Pflanzen kümmern, die Schonung doch bald wieder zu, nicht so nach Massenfrass. Hier wird man immer*) gut thun, die befressenen Stämme abzuschneiden; man erhält dann eine glatte, schräge Schnittfläche, welche vollständig überwallt, und einen kräftigen Stockausschlag, welcher die Umwallung ungemein befördert.

Wenn man Gelegenheit hat, geschnittene Orte nach Jahren wiederzusehen, so wird man die so behandelten von den anderen leicht unterscheiden. Die sich selbst überlassenen Stämme zeigen immer noch Fehler an der Nagestelle, sind auch oft abholzig, knickig etc. Die geschnittenen dagegen unterscheiden sich kaum von reinen Samenlohden; man erkennt sie meist nur an einem etwas verdickten Fusse, den sie endlich aber auch verlieren.

Soll zu der Operation des Schneidens geschritten werden, so handelt es sich 1) um die Auswahl der Kranken und 2) um ihre Behandlung. Die Auswahl macht die meiste Mühe; denn das Ergrünen, welches im Sommer die Kranken verrathen würde, darf, da man im Winter oder Frühjahre schneiden muss, nicht abgewartet werden. Die weissen Nagestellen sieht man nur in dem Falle von Weitem, wenn Schnee und Regen das Gras an den Boden gedrückt haben. Es bleibt daher nichts übrig, als die Dickungen zu durchkriechen, das Gras zu entfernen und die Stämme in der Nähe zu untersuchen. Trotzdem bekommen die Arbeiter bald eine Uebung in dieser Arbeit,

---

*) Lehmann, welcher in den schönen Uckermärkischen Buchenforsten der Grafschaft Boytzenburg öfters mit Mäuseplage zu kämpfen hatte und dann jedesmal thätig einschritt, theilte schon für die früheren Ausgaben dieses Buches seine Erfahrungen mit. Er war bis zu seinem Tode von der Wichtigkeit des Schneidens durchdrungen, ja er sah dies als das einzige im Grossen ausführbare Mittel an, welches man bei Mäusefrass anwenden kann, da selbst die Beunruhigung der Mäuse durch Schweine nur unvollkommen gelingt, indem letztere sich bald gewöhnen, auf gewissen Steigen hinter einander her zu gehen. Jetzt, nach einer Reihe von Jahren, hat sich der Erfolg seiner Massregeln unzweideutig gezeigt: grosse Flächen früher (im Jahre 1837) benagter Buchenpflanzen, welche gleich abgeschnitten wurden, sind wieder freudig emporgewachsen, und es ist ihnen keine Beschädigung (1863) mehr anzusehen. Forstmeister Lehmann hatte in dem vorhin erwähnten Falle mit nicht mehr als 36 Menschen über 450 Hektar Buchenschonung, welche mehr oder weniger von Mäusen gelitten hatten, vom Fortgange des Schnees an bis zum Ausbruche des Laubes genau durchsuchen und alle stark benagten Pflanzen abschneiden lassen.

und man unterscheidet solche Horste, welche ganz abgebuscht werden müssen, von anderen, in welchen nur einzelne Kranke sind, die man ganz übergehen kann. Pfeil richtete sich im Frühjahre mit dem Schneiden nach der Beschaffenheit der Knospen der gefressenen Stämme, fangen diese an zu schwellen und sind sie grün, so indiciren sie das Schneiden; sind sie aber welk und fangen sie an zu vertrocknen, so ist das ein Beweis, dass der Saft nicht aufgestiegen ist, und das Schneiden unterbleibt (Krit. Blätter XXI. S. 212) — wohl etwas zu mühsam und unsicher, deshalb unpraktisch.

Was das Schneiden selbst betrifft, so kommt dabei viel auf die Instrumente an. Gewöhnlich wendet man scharfe Barten dazu an, um mit kräftigen Hieben die Stämme recht niedrig zu hauen. Da die Beile aber so leicht stumpf werden und der übrig bleibende Stock auch so oft aufspaltet, so ist es besser, man schneidet die Stämme aus. Man bedient sich dazu krummer Messer, wie sie die Korbmacher an der Elbe gebrauchen, um Weidenruthen und Bandstöcke zu schneiden. Die Krümme der Messer liegt zwischen der der Gärtnerhippe und der einer Sichel. Zur bequemern Handhabung haben sie einen starken, 32 cm. langen Stiel; denn bei kurzen und schwachen Stielen halten die Arbeiter das Schneiden nicht lange aus, weil sie Blasen an den Händen bekommen. Mit diesen Messern kann man Stämme bis zur Stärke von 5—6 cm. gut abschneiden. Noch dickere werden dann mit leichten Beilen abgehauen. Der Schnitt wird von unten nach oben schräg geführt, und zwar so tief als möglich, um unter die beschädigte Stelle zu kommen. Die Schnittfläche wird alsdann glatt, und kein Stock spaltet auf. Die Arbeit kann nur in Tagelohn unter Aufsicht geschehen. Die Arbeiter werden dicht neben einander in eine Reihe, wie die Treiber bei der Jagd, gestellt und gehen so die Dickungen durch.

18. Die Schläfer oder Siebenschläfer.

Myoxus *Zimmerm.*

Die der Gattung Myoxus angehörigen Nager sind Mittelglieder zwischen Eichhorn und Mäusen. Die Ohren sind kurz, fast nackt. Backentaschen fehlen. Der Schädel ist durch seine äussere Gestalt dem der Mäuse sehr ähnlich. 4 Schneidezähne und jederseits oben und unten 4 Backenzähne, die sich im Alter stark abschleifen. Durch den zweizeilig buschig behaarten Schwanz ähnelt die eine Art (M. glis) sehr dem Eichhorn, während eine andere Art durch den zwar zweizeilig, aber nicht buschig behaarten Schwanz (M. avellanarius) den Mäusen nahe steht. Alle Schläfer sind echte Waldthiere, die im Gebirge hoch hinaufsteigen. In ihrer Beweglichkeit ähneln sie sehr den Eichhörnchen, denn sie klettern alle geschickt, ja glis springt von einem Baume zum anderen. Sie unterscheiden sich aber durch den merk-

würdigen Winterschlaf, den sie im Freien, wie in der Gefangenschaft, zusammengekugelt halten, aus welchem sie durch starke Kälte wie durch Wärme erweckt werden können, diesem Wechsel, wenn wiederholt, aber endlich erliegen. Sie suchen sich trockene Orte, am liebsten in anbrüchigen Bäumen, Stöcken etc., füttern sie auch wohl aus. Hier oder in besonderen, kugligen, zwischen Zweigen aufgehangenen Nestern (selbst in den von Eichhörnchen, Krähen, Hehern verlassenen) werfen sie ihre 3—6 Jungen. Die Begattung erfolgt im Frühjahre, bald nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe.

Forstlich ist Myoxus in Deutschland nicht von grosser Bedeutung, doch mag eine kurze Beschreibung der einzelnen Arten hier Platz finden.

M. glis *L.* (Siebenschläfer.) Aehnelt am meisten der Gestalt des Eichhorns, ist aber nur $^1/_3$ so gross wie dieses. Schwanz wenig kürzer als der Körper, seine ganze Länge noch buschig, unten zweizeilig behaart. Pelz oben aschgrau, zuweilen etwas bräunlich, unten weiss. Um die Augen ein dunkler Kreis. — Hauptsächlich heimisch in den Buchenwaldungen Süd- und Mitteleuropas, wo er allerdings durch Verzehren der Mast forstschädlich wird. Er scheint nach mastreichen Orten zu wandern, und wird namentlich in Krain viel gefangen. Inner- und Unterkrain liefern in guten Mastjahren etwa 800 000 Stück dieser Thiere (dort „Billich" genannt), deren Fleisch den alten Römern ein Leckerbissen war, jetzt vom Krainer, aber nicht vom benachbarten Italiener gern genossen wird. Der Balg kommt als billiges Pelzwerk in den Handel. In einer Nacht vermag ein Fallensteller bis 500 Stück zu fangen. — Nach Altum kommt er in den verschiedensten Gegenden Deutschlands vor.

M. quercinus *L. (nitela Schreb.)* (Gartenschläfer.) Etwas kleiner, als glis. Oben röthlich braun, unten weiss; der die Augen einschliessende, schwarze Ring setzt sich unter dem Ohre hinaus fort. Vor und hinter dem Ohr ein weisser, an der Schulter ein schwarzer Fleck. Schwanz etwas kürzer als der Körper, anliegend, nur an der schwarzen Endhälfte abstehend behaart. — Lebt ähnlich dem Vorigen. — In Gärten schädlich.

M. avellanarius *L.* (Haselmaus). Von der Grösse einer Hausmaus. Ober- und Unterseite gelbroth, Kehle weiss. Schwanz von Körperlänge, zweizeilig, aber nicht buschig behaart. — Heimisch namentlich in Mitteleuropa; mehr in Gebüschen, als in Wäldern. — Lässt sich leicht zähmen.

Forstliche Bedeutung. Die Schläfer werden dadurch schädlich, dass sie verschiedene Baumfrüchte, besonders Nüsse, Kastanien, Eicheln, Bucheln u. s. w, (quercinus auch Obst) verzehren und zu Wintervorräthen zusammentragen. Sie benagen ferner die Baumrinden und stellen den Vogelbruten auf ähnliche Weise nach, wie die Eichhörnchen. Deshalb rechtfertigt sich ihre Vertilgung dort, wo sie in grosser Menge auftreten. Die einzige, in Norddeutschland gewöhnliche Art, M. avellanarius, ist in manchen Laubwäldern ziemlich häufig, wird aber nur da schädlich, wo sie sich massenhaft vermehrt. Letzteres erzählt man aus den Vorbergen der Karpathen, wo man

oft gegen das zierliche Thier zu Felde ziehen muss, weil es den Buchenverjüngungen Gefahr bringt (Hensel im schles. Forstverein 1855).

Der Verdacht des Spiralringelns durch Myoxus am Nadelholze ist wenig begründet, dagegen hat es mehr Wahrscheinlichkeit, dass die Buchenringel, deren veraltete Spuren man einst Ringelkrankheit nannte, von Schläfern herrühren; Nördlinger hat Zahnspuren daran gefunden. Als sehr wahrscheinlicher Thäter einer gleichen Beschädigung an Birke nennt Altum auf Grund der Beobachtung des Oberförster Jasper in Lamspringe (Hannover) M. avellanarius. — Nördlinger berichtet über Schäden durch Myoxus in Krit. Blätter 1849, er erwähnt daselbst auch das Benagen der Fichtenzapfen.

Dritter Abschnitt.

Beurtheilung und Behandlung des von Insecten tödtlich verletzten Holzes.

I. Wonach richtet man sich, um das gewisse oder mögliche Absterben des Holzes vorherzusagen?

Zur vollständigen Lösung dieser wichtigen Frage wird man immer noch neue Erfahrungen bei Massenfrass an verschiedenen Holzarten und unter den verschiedensten Umständen sammeln müssen. Schon bei der Besprechung der einzelnen Insecten, sowie beim Mäusefrass, wurde diese Frage erörtert. Wir brauchen deshalb hier auf jene Beschädigungen nicht nochmals ausführlich einzugehen, welche Culturen erleiden. Wo jüngere Pflanzen verletzt werden, erfordern sie nur ausnahmsweise (z. B. bei Frass von Pis. notatus *Fabr.)* eine besondere Behandlung; in den meisten Fällen (z. B. bei Frass des Maikäfers, des Hyl. abietis *L.* etc.) wird man einfach abwarten können, ob die Pflanzen sterben oder sich wieder erholen. Hier ist also die oben gestellte Frage von geringerer Wichtigkeit. Auch bei Althölzern, namentlich bei Nadelhölzern, erledigt sich dieselbe fast von selbst, sobald die Bäume von Insecten befallen sind, welche im Innern des Baumes, sei es im Holze, sei es in der Bastschicht leben. Derartige Bäume sind stets Kinder des Todes. Wenn auch einige alte Laubhölzer den Frass mancher Böcke oder Borkenkäfer jahrelang aushalten, wenn auch Nadelhölzer, in denen Sirex lebt, noch mehrere Jahre wachsen, so ist hier doch gewöhnlich der Hieb in allen jenen Fällen, wo man ihn sonst forstlich irgend rechtfertigen kann, mehr angezeigt, als das Stehenlassen. Unbedingt ist dies der Fall bei allen von Borkenkäfern oder Stangenrüsselkäfern befallenen Nadelhölzern. Mit Laubhölzern braucht man sich nicht zu übereilen. Die Frage, ob ein Bestand den Insectenfrass überstehen werde oder nicht, reducirt sich also in der Hauptsache auf die Nadelhölzer, welche ihrer Nadeln durch Insecten beraubt werden.

Hier können Umstände eintreten, welche den Abtrieb rechtfertigen oder fordern, auch ehe die vollständige Gewissheit des Todes eingetreten ist; in anderen Fällen kann man letztere erst abwarten. In früheren Zeiten ist man wohl mitunter etwas voreilig mit dem Kahlabtriebe vorgeschritten. Neuerdings befolgt man mit Recht mehr die Methode des Zögerns und kommt dabei besser weg, als bei der unbedachtsamen, voreiligen Fällung.

In Bezug auf Vorhersage des Absterbens der Bäume giebt es absolute und relative Kennzeichen.

a) **Absolute Kennzeichen** des Absterbens. Dass Laubhölzer im Allgemeinen weit weniger empfindlich sind als Nadelhölzer, wurde bereits an anderen Orten wiederholt hervorgehoben. Indessen giebt es doch Fälle, in welchen auch bei Laubhölzern absolut Absterben zu erwarten ist. Beispiele von tödtlichen Folgen nach Verbeissen, Schälen, Benagen wurden beim Wild und bei den Mäusen erwähnt. Aber auch Insectenfrass bietet dergleichen. Zunächst nenne ich die Borkenkäfer, einige Bupresten und Rüsselkäfer, welche früher oder später junge Birken, Eschen und Rüstern, auch Buchen und Eichen in demselben Jahre tödten können, in welchem diese Bäume befallen werden. Man bemerkt dies meist zur rechten Zeit, um die kranken Stämme noch vor Ausfliegen der Käferbrut entfernen zu können. Ein sicheres Kennzeichen ist namentlich das schneller, als beim Nadelholze, eintretende Welken der Blätter; aber auch an der Rinde verdächtiger Bäume wird man bei aufmerksamer Untersuchung die Bohrlöcher entdecken. Bemerkenswerth ist, dass hier, wie beim Nadelholze, gerade auf Käferfrass junge Stämme am meisten reagiren. Diese sind daher mehrere Jahre nach der Pflanzung besonders im Auge zu behalten. Alte Bäume sind nicht so empfindlich, werden oft jahrelang von Käferbrut bewohnt, ohne zu sterben. Alte Eschen, Rüstern, Birken geben hiervon Zeugniss; ein schnelles Absterben habe ich bei diesen durch Scolytus-Frass nie beobachtet. Selbst bei wurmfrässigem Nadelholze hat das Alter Einfluss, denn alte, astreiche Kiefern sieht man nicht selten, trotz Wurmtrockniss einzelner Zweige, nur chronisch leiden. — Das Absterben von Laubholz nach Raupenfrass erfolgt viel seltener und immer langsam. Man kann indessen, wenn Eichen und Buchen nach Raupenfrass mehrere Jahre kränkeln, trockene Zweige bekommen, kleinere Blätter treiben, Spechte anlocken etc., auf ihr baldiges Eingehen rechnen, besonders bei etwas unterdrückten Stämmen.

Beim Nadelholze treten die Symptome bestimmter auf. Unterscheiden wir auch hier Jung- und Altholz. Bei den Keimlingen, selbst bei etwas älteren Pflanzen ist das tödtliche Erkranken leicht zu erkennen, weil es noch schwache Individuen trifft. Wenn die noch zarten Wurzeln von Engerlingen an- oder abgefressen werden, so lassen die Pflänzchen noch an dem-

selben Tage die Nadeln hängen, und man braucht gar nicht das Rothwerden derselben abzuwarten, um ihren Tod vorauszusagen. Dies ist besonders bei Kiefern deutlich zu bemerken; eine Holzart, welche sich ja auch nach Wildverbiss schwerer erholt, als die Fichte. Letztere macht schon im ersten und zweiten Sommer nach dem Verbiss oft die kräftigsten Triebe. Ueber die Beschädigungen der Fichtenpflanzen durch cunicularius, durch Rüsselkäfer, die der Kiefer durch vestigialis u. s. w. ist das früher Gesagte zu vergleichen. — Unter allen Umständen wird es sich empfehlen, an den Wurzeln oder an der Rinde durch Insecten stark beschädigte Pflanzen nicht mehr zur Cultur zu verwenden, sondern lieber wegzuwerfen.

Am älteren Holze oder Hochholze fehlen absolut sichere Todeskennzeichen ebenfalls nicht, sie sind aber seltener, als die relativen, und ihre Bedeutung ist nicht ohne Weiteres so klar, wie beim Jungholze. Plötzliches Absterben kann beim alten Baum, also bei einem aus vielen kleinen Individuen bestehenden Gesammtindividuum nicht vorkommen. Das Absterben erfolgt mehr allmälig. So grünt manchmal der Wipfel noch längere Zeit, während unten am Stamme die Rinde sich bereits loslöst; ein sicheres Zeichen des Todes. Wir müssen schon zufrieden sein, wenn sich die bestimmten Todeszeichen noch vor Winter oder während des Winters einstellen, damit die Axt dem Verderben vorbeugen kann. Zunächst ist hier Käfer- und Raupenfrass wesentlich zu unterscheiden. Im Falle eines Käferfrasses, der im Nadelholze für junge und alte Bäume gleich gefährlich ist, gewöhnlich auch zum baldigen Abtriebe drängt, ist zuerst die Rinde zu beobachten, wo sich durch Bohrlöcher und Wurmmehl die Borkenkäfer, durch Harztropfen Pis. piniphilus *Hbst.* und hercyniae *Hbst.*, sowie Tetropium luridum *L.* u. s. w. verrathen. Das Bleichen und Rothwerden der Nadeln tritt zuweilen bald hinterher ein — schneller bei Fichte als bei Kiefer —, manchmal bleibt es auch bis zum Winter oder bis zum nächsten Frühjahre aus. Letzteres ist z. B. bei piniphilus der Fall; bei Borkenkäfern dann, wenn der Anflug erst im Spätherbst erfolgte. — Manche wollen bei dergleichen Käferfrass auch aus dem Verfärben der äusseren Rinde Schlüsse ziehen, es ist dieses Kennzeichen aber im höchsten Grade unsicher.

Nach Raupenfrass kündigt sich der Tod niemals so schnell an. Nur in sehr seltenen Fällen werden einzelne Stämme wirklich todt gefressen, d. h. inmitten des Frasses getödtet. Der Abtrieb eilt hier aber nicht so sehr, wie bei Wurmtrockniss, und man hat Zeit, die Kranken nach allen Richtungen aufmerksam und länger zu beobachten. Am wenigsten bekannt ist das Verhalten der Lärche, doch scheint diese, ähnlich den Laubhölzern, weniger empfindlich gegen Raupenfrass zu sein, als die anderen Nadelhölzer, wenn sie dadurch auch im Wuchs benachtheiligt wird. Von der Tanne

kennen wir bereits grosse Empfindlichkeit gegen den Frass des Tannenwicklers. Fichte und Kiefer sind am bekanntesten. Fichten zeigen meist früheres Rothwerden der Nadeln als Kiefern, bei Nonnenfrass z. B. oft schon im Herbste; es ist dies sehr auffallend, wenn noch ein Viertel oder die Hälfte der Nadeln erhalten blieb, in welchem Falle also der Baum gar nicht so stark beschädigt wurde; Kiefern halten einen viel stärkeren Frass aus. Allerdings ist auch bei den Kiefern ein Entknospen in grosser Ausdehnung unbedingtes Todeszeichen. Je mehr die Knospen zerstört wurden, desto mehr treten auch andere Anzeigen des Todes hervor, wie Rosetten, Grünholzscheidentriebe (zu vergl. §. 11). Einzeln, also unbedeutend erscheinen die Rosetten nach Spannerfrass, massenhaft nach dem des Spinners, zuweilen nach Eule und Nonne; immer sind sie mit kümmerlicher Jahrringbildung verknüpft. Hat man auch dann noch bezüglich der Vorhersage Zweifel, so untersuche man, ob die Safthaut nicht schon gelbfleckig oder wässerig wird, oder sich gar zunderartig auflöst, im hohen Grade „aufgebacken" erscheint, und ob dem letzten Jahrringe nicht schon Harzcanäle und Herbstholz (Braunholz) fehlen (§. 11). In vielen Fällen, selbst ohne Eintritt der Bildung von Rosetten, sind schon die vorhergehenden Ringe mehr oder weniger abnorm; theils sind sie sehr schmal, theils zeigen sie „Harzketten", welche immer ein bedeutendes Sinken der Lebensthätigkeit bekunden. An einzelnen hoffnungslosen oder sehr zweifelhaften Bäumen kann man dann auch „fenstern", d. h. man schneidet ein Rindenfenster von einigen Quadratcentimetern aus, um auf dem dadurch entblössten Splinte die austretenden Harztröpfchen beobachten zu können. Dies kann zum Vergleich zwischen gesunden und kranken Stämmen sowohl im Winter, wie im Sommer, geschehen. Kleine und sehr sparsame Harztröpfchen verrathen eine bereits eingetretene Schwäche des Baumes.

Als Zeichen des bald zu erwartenden Todes nach Raupenfrass gilt ferner das Trocknen und Welken der Knospen, sowie das Auftreten von Hylesinen und Bockkäfern. Wenn die Knospen beim Durchschneiden nirgends mehr grüne Blättchen zeigen, dann ist allerdings der Baum todt. Indessen kann man nicht umgekehrt aus dem grünen Inhalt der Knospen stets auf Gesundheit schliessen; dergleichen Bäume sterben trotzdem nicht selten plötzlich ab. Andererseits erholen sich, namentlich nach Eulenfrass, auch solche Bäume, bei denen viele Knospen abgestorben sind.

b) **Relative Kennzeichen** können unter Umständen den nahen Tod verkünden, unter Umständen aber auch auf das Fortleben der Bäume gedeutet werden. Unter ihnen steht die Benadelung obenan, besonders deshalb, weil sie am leichtesten im Grossen sichtbar ist, wenn man nicht jeden einzelnen Baum genauer untersuchen kann. Blos nach der Entnadelung darf

man indessen nicht urtheilen, denn Kahlfrass ist durchaus nicht gleichbedeutend mit Todtfrass. Er ist dies sicher nur in dem Falle, wenn nicht blos die Nadeln, sondern auch die Knospen an- oder abgefressen oder die Triebe selbst von den Raupen stark beschädigt wurden (z. B. beim Spinner). Namentlich bei der Eule sind wiederholt Fälle beobachtet worden, wo nach vollständigem Kahlfrasse die Bäume sich wieder erholten. Beim Spanner trat dagegen nach Kahlfrass unerwarteter Tod ein (s. S. 188. 189.). Hier dürften jedoch, wenn man alle Nebenumstände, Witterung, Boden, Hinzutritt von Borkenkäfern u. s. w. berücksichtigt, Täuschungen selten vorkommen. Grössere Schwierigkeiten bietet die Vorhersage beim Kiefernspinner und in Fichten bei der Nonne. Ein mässiger Frass der Letzteren bringt manchmal den Tod, manchmal schadet er wenig. Beim Spinner ist es nöthig, vom Kahlfrasse mit absolutem Tode jene Grade des Frasses zu trennen, bei welchen der Tod nicht zu folgen braucht. Wir unterscheiden voll- und halbnadelige Stämme ohne Gefahr und büschelnadelige, bei welchen Gefahr eintreten kann, wenn weniger als etwa 100 Nadelbüschel an Stangenhölzern, an alten Bäumen nicht wenigstens doppelt so viel bleiben (S. 135). Das sogenannte Durchfressen der Kiefer, bei welchem der ganze Wipfel wegen Fehlens der Altnadeln flockig erscheint, also nicht vorzugsweise die unteren Zweige ganz abgefressen werden, bringt nirgends Gefahr.

Der Scheidenknospen und Scheidentriebe wurde zuerst von Pfeil gedacht. An buschigen Hölzern, welche auf einem entkräfteten, schlechten Boden schon von Natur Neigung zur Bildung von „Kusseln“ haben, in denen sich gern Hylesinen und Wickler ansiedeln, oder an Kiefernculturen, welche stark von Rüsselkäfern beschädigt wurden, sind viele Scheidentriebe kein gutes Zeichen. In solchen Lazarethen kommt gewöhnlich nie wieder ein ordentlicher Höhentrieb zu Stande, und muss man je eher, je lieber hier aufräumen. Ganz anders verhält es sich mit diesen Scheidentrieben am Hochholze. Hier sind sie eher nützlich als schädlich, und wenn sie nicht über 2—3 Jahre, von dem ersten Wiederergrünen an gerechnet, leben, so bekommen die Spitzknospen des einen oder anderen Quirlzweiges inzwischen wieder so viel Kraft, einen Neuwipfel zu bilden. Je länger sie freilich leben, desto mehr wird die Bildung eines Neuwipfels verzögert. Das Dürrwerden des Wipfels oder die Bildung der „Spiesse“, die man nicht mit sogenannten Kienwipfeln oder anderen krebsartigen, durch Pilze bewirkten, Erscheinungen verwechseln darf, erfolgt bei Kiefern in Verbindung mit der Entwickelung der Scheidentriebe, bei Fichten allerdings ohne diese. Die Spiesse entstehen aus mehreren Quirlen des Kronastes; anfänglich erhält sich in diesem noch einiges Leben in vereinzelten, grünen Gruppen, dann nennt man sie „Buschspiesse“. Nach dem vollständigen Absterben bilden

sich die „Dürrspiesse“, welche 6 bis 8 Quirle weit hinabsteigen. Die unterhalb des Spiesses befindlichen Zweige wölben sich bald wieder zu einer neuen Krone, was beim Kienwipfel nicht oder doch nur äusserst selten vorkommt. — Die sogenannten „Grünholz-Scheidentriebe“ entstehen an dem noch weichen Maitriebe, wenn dieser kaum fertig ist, während die soeben erwähnten, gewöhnlichen Scheidentriebe am älteren Holze hervorbrechen. Man findet sie häufig nur nach Spinnerfrass, und gelten sie als eben so ungünstige Symptome, wie die Rosetten. Sie finden sich nur als Knospen angelegt, gelangen gar nicht zum eigentlichen Treiben, weil der Trieb schon vorher abstirbt.

II. Werth des von Insecten getödteten Holzes.

Bei der Bearbeitung dieser Frage habe ich zunächst die Fichte vor Augen gehabt, da die grossartigen Erfahrungen, welche man bei dem Nonnenfrasse in Ostpreussen gemacht hat, die umfassendsten uud gründlichsten sind, welche wir besitzen. Forstmeister Schultz, mit dessen Angaben auch die des Oberförster Ahlemann ziemlich harmoniren, hat sie in den Verhandlungen des Schlesischen Forstvereins gelegentlich mitgetheilt, auch hat er ihnen eine besondere Abhandlung („Georgine“, Zeitschr. für landwirthschaftl. Cultur, Gumbinnen 1856) gewidmet: „Ueber die Dauer des von der Nonne getödteten Holzes als Bauholz“, Vortrag gehalten im öcon. Verein. Man durfte diese vor vielen Sachverständigen vorgetragenen Resultate schon damals als reif ansehen, sie haben aber auch noch später die Probe ausgehalten. So heisst es z. B. in einer brieflichen Mittheilung: „Klobenholz, welches im Sommer 1855 getödtet, aber gleich im nächsten Winter eingeschlagen, instructionsmässig gespalten und dann geschält und aufgeklaftert worden war, konnte noch im Jahre 1860 als gutes Brennholz angesprochen werden, während die damals nicht gefällten, abgestandenen Hölzer desselben Bestandes (also Saft-Raupenholz) zum Theil schon so verwittert sind, dass sie beim Fällen oft in 2—3 und mehr Stücke zerspringen.“

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass das von Insecten getödtete Holz einen geringeren Werth hat, als gesund gefälltes. Dieser Werth ist jedoch verschieden, und lassen sich nach Raupenfrass zwei Hauptklassen unterscheiden: Winter- und Saft-Raupenholz. Ersteres ist das in dem auf den Frass folgenden Winter gefällte und aufbereitete Holz, letzteres das später, nach dem Winter gefällte. Das Winter-Raupenholz ist, wie die Erfahrungen gelehrt haben, das bessere. Es erklärt sich das wohl dadurch, dass je länger das getödtete oder tödlich befressene Holz auf dem Stocke steht, desto mehr der natürliche, von Pilzen begleitete oder eingeleitete Zersetzungsprocess vorschreitet, während dieser Process im Winterholze vielleicht

noch gar nicht begonnen hat und durch rechtzeitige Fällung und die damit verbundene Austrocknung verhindert wird. — Zwischen diesen Haupt-Werthklassen giebt es natürlich als Uebergänge zahlreiche Verschiedenheiten, die sich jedoch auf fest bestimmte Stufen nicht zurückführen lassen. „Zwischenklassen", die etwa aus den schon im Frasssommer selbst getödteten, „todt gefressenen" Stämmen sich bildeten, nimmt Forstmeister Schultz nicht an*). Vor Ende Juli giebt es kein ganz abgefressenes Holz. Obgleich Tausende von Hektaren in Preussen entnadelt wurden, so starben die Stämme, besonders in den älteren Beständen, doch nicht sofort, sondern vegetirten noch mit Hilfe einiger wenigen grünen Theile, obgleich sich der Jahresring nicht mehr vollständig bilden konnte. Daher kommt es, dass sogenannte „Schlepper" von den verschiedensten Abstufungen gefunden werden.

Das durch Borkenkäfer getödtete Holz wurde in Preussen dem Raupenholze vorgezogen, wenn beides auch frisch abgestorben war. Dies berichten übereinstimmend die Forstmeister Schultz und Ahlemann. Vielleicht dürfte sich aber hier ein Unterschied ergeben, ob die Fichten von der ersten oder von einer späteren Generation des Käfers getödtet wurden. Das erst im Sommer befallene Holz ist möglicher Weise brauchbarer. Die nachtheiligere Einwirkung des Raupenfrasses auf die Qualität des Holzes erklärt sich wohl dadurch, dass bei ihm die Blattorgane vernichtet werden, die Verdunstung des Wassers also mehr oder weniger plötzlich in dem bis dahin gesund vegetirenden Baume gestört wird, während bei Borkenkäferfrass die verdunstenden Blattorgane noch lange thätig bleiben, wenn auch die Zerstörung der Bastschicht durch den Käfer schon sehr weit vorgeschritten ist. Nach Wurmfrass fällt auch die Rinde leichter ab, wodurch die Austrocknung noch mehr befördert wird**). Am besten, selbst als Bauholz noch

*) Auf den Schlägen soll man wohl noch die Stämme, welche ganz und halb todt gefällt wurden, unterscheiden können. Die todten Stämme (todt gefressenen) sind nämlich saftreicher und schwerer, deren Säfte mehr wässeriger Natur. Die Holzhauer behaupten, die Säge gehe darin schlecht, müsse oft gereinigt und gefettet werden, auch spalteten die Keile viel schlechter — das Alles aber nur bei mildem Wetter, während bei starker Kälte jene Erscheinungen weniger hervorträten. Stämme dagegen, in welchen das Leben noch nicht ganz erloschen war, hatten weniger wässerige Säfte, und diese „schmierten" nicht so, wie die Holzhauer sich ausdrückten. Je mehr die Bäume noch grün benadelt waren, desto leichter bearbeitete sich das Holz auf den Schlägen, wie Forstmeister Schultz brieflich mittheilte.

**) Auffallend ist die von mir Ende August 1874 im Böhmerwalde wiederholt beobachtete Erscheinung, dass die äusseren Splintschichten der vom Borkenkäfer stark befallenen, aber noch lebenden Fichten, in denen sich Larven, Puppen und junge Käfer fanden, bereits eine blaue Färbung angenommen hatten. Dieses Blauwerden bemerkte man jedoch nur an jenen Stammtheilen, welche mit Brut besetzt waren, während die untersten, nicht befallenen Stammtheile noch eine gesunde Farbe zeigten. (J.)

nach Jahren, hält sich das frisch nach dem Anfluge gefällte Holz, denn bei ihm ist noch keine eigentliche Krankheit eingetreten. Dies bestätigt auch Nördlinger in seinen „Technischen Eigenschaften der Hölzer“ S. 468.

III. Forstliche Rücksichten beim Einschlagen des Holzes.

Hier handelt es sich hauptsächlich um Nadelhölzer, und ist das Käferholz vom Raupenholze zu unterscheiden. Während bei letzterem oft noch einige Rücksicht auf die Ordnung der Hiebsfolge genommen werden kann, ist dies bei ersterem oft ganz unmöglich. Von Borkenkäfern oder Stangenrüsselkäfern befallene Stämme lassen niemals Hoffnung auf Erhaltung zu; sie müssen womöglich alle gefällt werden, ehe die Brut ausgeflogen ist, um das Uebel nicht zu vergrössern, mögen dadurch noch so grosse Gefahren bezüglich der Hiebsfolge gebracht werden. Ist dagegen die Brut einmal ausgeflogen, dann ist es richtiger, mit dem Hiebe die einmal getödteten Bäume oder Bestände zu verschonen, so lange die vorhandenen Arbeitskräfte auf neue Objecte des Frasses concentrirt werden müssen. Erleidet dadurch auch der Werth des später zu schlagenden Holzes Schaden, so muss solchen Falles doch die Rücksicht auf energische Bekämpfung der kleinen Waldverderber obenan stehen. Ja selbst der Hieb ganz gesunder, zu Fangbäumen dienender Hölzer muss der Nachräumung der bereits getödteten vorausgehen. Weder Ueberfüllung des Marktes, noch Furcht vor Windlöchern dürfen davon abhalten.

Etwas anders gestaltet sich die Sache bei den Raupenhölzern. Je unsicherer hierbei oft die Prognose ist, desto mehr kann man wenigstens einige Rücksichten auf die Hiebsfolge nehmen, da überdies durch das versuchsweise Stehenlassen befressener, noch zweifelhafter Bestände die Insectengefahr nicht unmittelbar vergrössert wird. Nur dann, wenn Borkenkäfer secundär auftreten, gestaltet sich die Sache anders.

Aeltere und jüngere Orte, welche bereits im Wirthschaftsplane zum Hiebe gesetzt sind, müssen, wenn sie vor Beendigung des Maitriebes so befressen wurden, dass sie ganz entnadelt erscheinen, oder wenn überhaupt die umstehend angegebenen Kennzeichen den wahrscheinlichen Tod erwarten lassen, sofort geschlagen werden. Selbst die bezüglich ihres Wiederergrünens zweifelhaften Orte dieser Kategorie wird man am besten sofort mit abtreiben, wenn es die Marktverhältnisse irgend vertragen, weil dadurch seiner Qualität nach noch gutes Holz gewonnen werden kann. Es versteht sich von selbst, dass dann der Hieb in allen anderen, nicht oder nur unerheblich befressenen Hiebsorten ruhen muss.

Aehnlich ist mit jenen älteren Beständen oder Bestandestheilen zu verfahren, welche zwar nicht planmässig zum Hiebe gesetzt sind, denen man

jedoch ohne wesentliche Störung der Hiebsordnung leicht beikommen kann. Bei zweifelhaften Beständen dieser Kategorie empfiehlt sich schon mehr eine Zögerung mit dem Abtriebe.

Wenn jüngere, entschieden unreife Bestände oder solche in Frage kommen, deren Abtrieb nur mit gefährlichen Störungen der Hiebsfolge verknüpft ist, so soll ihr Einschlag allerdings erst erfolgen, wenn die sichere Gewissheit des Todes entweder durch unzweifelhafte Kennzeichen als directe Folgen des Raupenfrasses, oder durch das Auftreten von Borkenkäfern (namentlich in Fichten) vorliegt.

Endlich bleibt auch die Möglichkeit des Absatzes nicht ohne Einfluss. Wird der Einschlag wegen geringerer Ausdehnung des Frasses nicht so bedeutend, dass dadurch die Preise wesentlich gedrückt werden, so wird man um so eher auch zum Abtriebe der noch zweifelhaften Bestände schreiten können, wo es die Rücksicht auf die Hiebsordnung irgend gestattet. Dergleichen Bestände kümmern, auch wenn sie sich wieder erholen, doch lange, und erleiden beachtenswerthen Zuwachsverlust. Je ausgedehnter der Frass war, je mehr also eine nachtheilige Ueberfüllung des Marktes durch allzugrossen Einschlag zu fürchten ist, desto mehr wird man natürlich den Abtrieb der zweifelhaften Orte verzögern. Ja man kann dann sehr oft gut thun, sich auf plänterweise Entnahme der einzelnen, zweifellos getödteten Bäume und Baumgruppen zu beschränken, obgleich eine solche Plänterwirthschaft bekanntlich tausendfältige andere Unannehmlichkeiten für die Wirthschaft mit sich bringt.

Unter allen Umständen zeigt jede Wunde, die dem Walde durch Insectenfrass geschlagen wird, ja man kann wohl sagen jede Gefahr, die ihm droht, recht deutlich, welche Wohlthat es ist, namentlich im Nadelholze, durch eine gute Forsteinrichtung das beste Vorbauungsmittel geschaffen zu haben, welches in der Bildung kleiner Hiebszüge mit möglichst beweglicher Wirthschaft besteht. Wie viel leichter lassen sich dann, wenn ein auf solche Forsteinrichtung basirter Plan schon lange Jahre fortgeführt wurde, alle derartige Schäden ausgleichen, als wenn man mit den veralteten, langen Periodenzügen oder vielleicht ganz ohne Einrichtung wirthschaftet. Ganz werden wir die Insectenschäden nie aus dem Walde verbannen, jene riesenhaften Verheerungen jedoch, wie sie Borkenkäfer, Kiefernspinner und Nonnen schon wiederholt gebracht haben, werden wahrscheinlich nicht wiederkehren, wenigstens werden diese Unglücksfälle auf ein bedeutend geringeres Mass reducirt werden, wenn man einst überall aufgehört haben wird, mit endlosen, gleichalterigen Beständen zu wirthschaften. Zahlreiche Anhiebe und kleine Hiebszüge sind das beste Vorbauungsmittel, denn sie erleichtern alle übrigen Mittel der Vorbauung und Vertilgung, und, worauf hier in diesem Abschnitt besonders Gewicht zu legen ist, sie erleichtern alle Hiebsmassregeln bei und nach Eintritt eines Frasses. (J.) —

Bezüglich des Einschlages selbst lassen sich folgende allgemeine Gesichtspunkte gewinnen, die allerdings nach den verschiedenen Umständen die verschiedensten Modificationen erleiden können und müssen.

a) Zuerst ist der Hieb möglichst in jene Bestände zu legen, wo Langholz (Stämme und Klötze) ausgehalten werden soll. Kann der Verkauf nicht sofort erfolgen, und muss das Holz längere Zeit aufbewahrt werden, so ist das frisch gefällte, selbst ungeschält, sogleich in das Wasser zu werfen, wo sich dazu eine günstige Gelegenheit bietet. Kann dies nicht geschehen, sei es, weil geeignetes Wasser überhaupt ganz fehlt, sei es, weil diese Massregel zu grosse Kosten verursachen würde, so ist das Holz zu schälen. Am besten wird die Rinde vollständig entfernt, doch hilft auch eine nur theilweise, streifenweise Entnahme derselben viel. Es kommt ja hier hauptsächlich darauf an, die Austrocknung möglichst zu beschleunigen, wenn das Holz nicht im Wasser liegen kann, welches vortheilhaft durch Auslaugen wirkt. Die Schälarbeit wird im Accord ausgeführt, indem man die Arbeiter entweder nach dem Kubikinhalt oder nach der Stückzahl der verschiedenen Sortimente bezahlt.

b) Soll Spalt-Nutzholz aufbereitet werden, so folgen die Arbeiter, welche diese Sortimente einschlagen, sofort hinter denen, welche das Bau- und Klotzholz fällen. Die starken Kloben in den Werkholzstössen müssen jedenfalls entrindet werden, die schwächeren dann, wenn sich noch Käferbrut unter der Rinde findet.

c) Erst wenn alle zu Nutzholz tauglichen Bäume aufgearbeitet und dadurch vor dem Verderben gesichert worden sind, geht man an Fällung und Aufbereitung des Brennholzes. Auch dieses ist, wenn Käferbrut vorhanden ist, unbedingt zu entrinden.

d) Alles Spaltholz soll zum Zwecke besseren Austrocknens etwas kleiner gespalten werden, als es sonst gewöhnlich üblich ist.

e) Kein Raupenholz darf ungespalten, rund in die Stösse geschlichtet werden, deshalb ist auch das sonst übliche runde Knüppel- oder Prügelholz zu spalten.

f) Alles gespaltene Holz soll erst einige Zeit an der Luft, womöglich in der Sonne liegen, ehe es aufgeschlichtet wird, damit es vorher recht gut austrocknet. Bei Schlichtung der Stösse selbst sind dann ganz besonders jene Vorsichtsmassregeln zu beachten, welche im Allgemeinen die Rücksicht auf eine gute Austrocknung bedingt. Man schlichte nicht zu grosse Massen zusammen und stelle die Stösse auf Unterlagen. Ganz besonders gilt dies in jenen Fällen, wo das Holz aus dem Schlage auf Vorrathsplätze geschafft wird.

g) Kann Rund- oder Spaltholz sofort getriftet oder verflösst werden, so ist das am besten, weil die Erfahrung lehrt, dass durch das Auslaugen desselben im Wasser vortheilhaft auf die Qualität eingewirkt wird.

Zweiter

oder

Theoretischer Cursus.

Jede Eigenschaft eines Körpers giebt unter Umständen einen Schlüssel ab, um eine verschlossene Thür zu öffnen; aber die Theorie ist der Hauptschlüssel, womit wir alle Thüren öffnen.

v. Liebig.

Die Insecten.

A. Allgemeiner Theil.

§. 1. Begriff und Stellung des Insectes sonst und jetzt.

Linné theilte das ganze, grosse Heer der „wirbellosen oder niederen Thiere“ in nur 2 Klassen, in Insecten und Würmer; er rechnete zu den Insecten alle im ausgebildeten Zustande mit wirklichen (gegliederten) Beinen versehenen Thiere. Der Reformator der Zoologie, Cuvier, beschränkte die Klasse der Insecten auf diejenigen wirbellosen Thiere, welche im vollkommenen Zustande nur 6 Beine und dann allermeist Flügel haben, die übrigen, welche mehr als 6 Beine (selten nur 4) haben (Krebse und Spinnen, von Linné zu der Insectenordnung Aptera gerechnet), erhob er zu besonderen Klassen (Crustaceen und Arachniden). Die Tausendfüsse, welche man trotz der grossen Fusszahl noch später zu den Insecten stellte, bilden jetzt ebenfalls eine besondere Klasse (Myriapoden). Eine Eintheilung der letzten Linné'schen Klasse (der Würmer) gehört nicht hierher*).

*) Die Insecten gehören dem Thierkreise der Articulata Cuvier's, und specieller dem Typus der Arthropoda (Gliederfüssler) an, welcher demjenigen der Vertebrata (Wirbelthiere) seinem ganzen Bauplane nach gewissermassen geradezu entgegengesetzt ist. Das gegenseitige Lagerungsverhältniss der verschiedenen Organsysteme ist bei beiden ein diametral verschiedenes; so liegt z. B. bei den Arthropoden die Ganglienkette, d. h. das Centralorgan des Nervensystems, ventral (daher Bauchmark), das Centralorgan des Circulationsapparates dagegen dorsal (daher Rückengefäss). Das innere Knochen- oder Knorpelskelet der Wirbelthiere, an dessen Aussenfläche die Musculatur entspringt, wird bei den Arthropoden durch ein äusseres Hautskelet, d. h. die durch Chitinausscheidung erhärtete Körperhaut, ersetzt, an deren Innenseite dann die Musculatur entspringt, u. s. f. Es hat daher der Ausspruch Oken's, dass ein Käfer beim Laufen die Bauchseite gegen den Himmel und die Rückenseite gegen die Erde gekehrt habe, morphologisch eine gewisse Berechtigung. Freilich sind beide Thierkreise so verschieden, dass sich ein Vergleich zwischen ihnen eigentlich gar nicht anstellen lässt (Gerstäcker).

§. 2. Entomologie, Sammeln u. s. w.

„Insectenkunde", „Kerflehre" sind die gebräuchlichsten, halb oder ganz deutschen Namen, „Insectologie", „Entomologie" die entsprechenden Fremdwörter. Bei allen hat der Begriff „Eingekerbt" (insectum, entomon) vorgeschwebt.

Wer sich mit dieser Wissenschaft beschäftigen will, hat zu studiren: 1) die äusseren und inneren Theile der Insecten nebst deren Verrichtungen, so viel davon für die Erkenntniss der Lebensweise und der damit zusammenhängenden Behandlungsweise erfordert wird; 2) die Lebensweise der Insecten (Aufenthalt, Verwandlung, Frass u. s. f.); 3) ein System. — Ferner muss er sich einige Bücherkenntniss und besonders Geschicklichkeit in Anwendung der Lupe erwerben. Der Anfänger gewöhne sich dabei folgendermassen: Er nimmt das zu untersuchende Insect zwischen die 3 ersten Finger der linken Hand, hält die Lupe mit der rechten dicht vor das Auge und sucht nun, die rechte mittelst des Kleinfingers gegen die 3 Finger stützend, die richtige Entfernung (Brennweite). Man stellt sich so, dass das Licht auf das Object fällt. Die Lupe weit vom Auge zu halten und so durchzusehen, ist ganz unpraktisch. Um das Gesehene richtig deuten zu können, wird man Beschreibungen eines guten Buches hinzuziehen, hier und da auch wohl eine Abbildung vergleichen müssen.

Schwierig zu bestimmende Arten (manche Borkenkäfer, Wickler etc.) machen eine Vergleichung mit anderen Stücken nothwendig. Deshalb muss man einige Insecten aus den verschiedensten Ordnungen und Gattungen sammeln und aufbewahren, oder eine zweckmässig zusammengestellte, kleine, gut bestimmte Sammlung kaufen, welche Repräsentanten der wichtigsten Gattungen enthält*).

Die Käfer lassen sich am leichtesten sammeln, man wirft sie in ein mit starkem Brennspiritus gefülltes Fläschchen. Will man jedoch behaarte Käfer (Cicindela, Melolontha etc.) gut präpariren, so muss man sie freilich auf trockenem Wege tödten, ebenso wie alle Insecten mit weichen Flügeln, welche im Spiritus leiden. Am schnellsten kommt man mit dem seiner Gefährlichkeit wegen allerdings vorsichtig zu behandelnden Cyankalium zum Ziele. In ein mit Papierschnitzeln gefülltes Fläschchen giebt man ein in Papier gewickeltes Stück, etwa von der Grösse eines Schrotes No. 4; dies reicht für viele Tage hin. Manche Farben leiden allerdings durch das

*) Anmerkung. (J.) Nach meinen Erfahrungen wird nur derjenige die Forstinsecten mit Sicherheit kennen lernen, welcher sich einen entomologischen Blick dadurch erwirbt, dass er sich wenigstens mit einer Familie aus irgend welcher Ordnung speciell beschäftigt.

Cyankalium, so das Roth vieler Aderflügler. Weniger sicher tödten, aber auch weniger gefährlich sind Schwefeläther oder Chloroform. 10 bis 20 Tropfen schüttet man auf die Löschpapierschnitzel, sie behalten in gut verkorkten Fläschchen während mehrerer Stunden ihre tödtende, wenigstens betäubende Wirkung. Gut ist es, vor dem Herausnehmen der Insecten noch einmal frische Tropfen in das Fläschchen zu geben, um das Wiedererwachen der angesteckten Thiere zu verhindern. Um den Kork des Fläschchens nicht zu oft öffnen zu müssen, bringt man durch denselben eine Federspuhle mit Holzstöpsel und steckt kleinere Insecten durch diese in die Flasche. Für grössere Schmetterlinge empfiehlt sich das Anspiessen der lebenden Thiere und sofortiges, vorsichtiges, seitliches Drücken des Thorax. Hierauf werden sie am besten unter einer kleinen Glasglocke mit Aether betäubt und getödtet. Letzteres kann auch erst auf dem Spannbrett geschehen. Kleinschmetterlinge (Wickler etc.) giebt man lebendig in kleine, flache Pappschächtelchen, deren Deckel mit Hilfe einer starken Nadel durchlöchert ist; einige auf letzteren gegossene Tropfen Aether genügen, um das Thier zu betäuben oder zu tödten, worauf man es leicht an die Nadel bringen kann, ohne es zu beschädigen. — Grössere Käfer und meistentheils auch Wanzen werden von oben her durch die rechte Flügeldecke aufgesteckt (an der Taf. I. Fig. 13 mit einem Punkt bezeichneten Stelle). $^3/_4$ der Nadel wird durchgestochen, das obere Viertel bleibt oberhalb des Insectes. Bei allen anderen, grösseren Insecten (Schmetterlinge, Aderflügler, Fliegen etc.) wird die Nadel durch den Thorax gestochen (s. Punkt auf Fig. 1). Kleine Insecten klebt man mit Gummi auf 6 bis 8 mm. lange, an der Basis 3 mm. breite, dreieckige Schnitzel von starkem Papier; auf die Spitze des Dreiecks kommt das Insect, an der Basis wird die Nadel durchgestochen. Gut ist es, einige Exemplare verkehrt, d. h. mit dem Rücken aufzukleben, damit man auch die Unterseite vollständig betrachten kann. — Zur Aufbewahrung der Insecten gehören dicht schliessende Holzkasten (etwa 40 cm. lang, 30 cm. breit und 6 cm. hoch) mit Glasdeckel. Am besten ist es, den Boden mit einer dünnen Korklage zu überziehen, oder aus sehr weichem Pappelholz herstellen zu lassen, um die 4 cm. langen Nadeln (am sichersten immer mit Zange) leicht und fest einstecken zu können*). — Will man auch Eier, Larven und Raupen verwahren, so nimmt man dazu schwachen Spiritus (etwa 40—50° Tralles).

*) Ausdrücklich sei hier bemerkt, dass diese kurzen Notizen nicht für Entomologen, sondern nur für Leute gegeben sind, welche das Sammeln als unentbehrliches Mittel für praktische Zwecke betrachten. Deshalb konnte eine Anweisung zum Spannen der Schmetterlinge, Gradflügler etc., sowie zum Anstecken der Mikrolepidopteren, kleinen Fliegen und Aderflügler u. s. w. auf Silberdraht keine besondere Schilderung finden. (J.)

Die Larven der Schmetterlinge (Raupen) lassen sich trocken aufbewahren und sind, neben die Schmetterlinge gesteckt, sehr instructiv. Indessen erfordert die Präparation derselben — das Ausweiden und Aufblasen über Kohlenfeuer — viel Uebung und Zeit. Ausserdem lassen sich auch Frassgegenstände, namentlich Hölzer, Rinden, Gallen etc. gut aufbewahren, müssen aber vor Schimmel*), Anobien etc. bewahrt werden.

---

*) Der schlimmste Feind der Insecten-Sammlungen (wie auch der Herbarien) ist der Schimmel. In feuchten Wohnungen, die auch meistens Milben begünstigen, wird man vergeblich dagegen ankämpfen. Um das Uebel abzuwenden, muss man nach meinen Erfahrungen auf Folgendes achten: 1) Die Sammlung darf nicht im Erdgeschoss stehen, sondern muss in einem höheren Stockwerk untergebracht werden. 2) Muss man jedenfalls (besonders wenn eine untere Wohnung unvermeidlich ist) die Aussenwand zum Aufstellen oder Aufhängen meiden, weil sich hierher die Wasserdämpfe niederschlagen, weshalb 3) auch die Nähe des Fussbodens schädlich ist, und jedenfalls der Schrank, welcher etwa die Insectenkästen aufnehmen soll, auf hohen Füssen stehen muss — die Erfahrung lehrt, dass immer die untersten Kästen am ersten befallen werden. 4) Deshalb sind auch hygroskopische Substanzen zu vermeiden, d. h. der Kasten darf nicht Frassgegenstände, Hollunderstücke, Torf oder Pappe enthalten. — Korkböden ziehen nicht Feuchtigkeit an, sind daher die besten Materialien. 5) Wenn die Räume nicht sehr sonnig und trocken liegen, ist auch das Warmhalten derselben im Winter (bis über 12° C.) empfehlenswerth. 6) Einzelne Stücke, die den Schimmel vielleicht aus anderen Sammlungen einschleppten, oder weil sie schlecht ausgetrocknet waren, zuerst befallen wurden, muss man bald entfernen, da sie die anderen allmälig anstecken. 7) Schimmlige Insecten, wenn sie nicht zu zart und feinhaarig sind, lassen sich leicht reinigen, wenn man sie mit Liquor Ammonii anisatus (aus der Apotheke) vorsichtig mit feinem Pinsel betupft. — Ganz besonders ist die Berücksichtigung lebender Insectenfeinde, sowohl hier, wie in Sammlungen ausgestopfter Thiere, von grosser Wichtigkeit. In letzteren hält man die Räuber durch Vergiftung (Sublimat oder Arsenikseife) ab. Auch die Insectensammlungen kann man dadurch sichern; jedoch ist Gefahr dabei, und ich würde, ausser einigen Kügelchen laufenden Quecksilbers (welches für Menschen nicht giftig ist und durch Oxydulationsverdunstung auch meist die Milben tödtet) in jedem Kasten, nichts weiter als einen dichten Schluss derselben anrathen. Jeder gute Tischler, der trockenes Holz hat, kann gut schliessende Kästen aus Fichten- oder Tannenholz herstellen. — Indessen erscheinen zuweilen, trotz aller Vorsicht, Anthrenen oder Dermesten im Kasten, was man an dem Staube, der unter den inficirten Stücken liegt, leicht bemerkt. Ist man sicher, dass sich der Frass auf diese Stücke beschränkt, so entfernt man dieselben aus dem Kasten. Lässt sich aber annehmen, dass der Frass schon länger als 1 Jahr heimlich gedauert hat, so sind wahrscheinlich schon mehrere Stücke, die noch nicht gerade stäuben, angefressen. Alsdann muss man suchen, den Kasten mit einer Dunst-Atmosphäre zu erfüllen, welche alles darin Lebende tödtet, gleichviel ob Eier, Larven, Puppen oder Imagines. Folgende Mixtur habe ich dabei sehr wirksam gefunden: 5 Gramm Campher werden in einer Mischung von 50 Gramm Terpentinöl, 8 Gramm Rosmarin- und 4 Gramm Cajeputöl aufgelöst und vor dem Gebrauche geschüttelt. Um den Kasten

Sammeln ist für den Forstmann nur Mittel zum Zweck der Beobachtung und Erforschung der Lebensweise oder der Oeconomie der Insecten. Dadurch erlangen wir die Anweisung zur Schonung unserer Freunde und Bekämpfung unserer Feinde. Diese Kenntniss kann man nicht allein im Zimmer erwerben, wohl aber durch einen Zwinger unterstützen. In Ermangelung von mit Gaze und Glas (für Luft und Licht) bekleideten Kasten, die kostspielig sind, kann man auch grosse Gläser, die mit Papier oder Gaze dicht verbunden werden, nehmen. Larven, welche in Holz und Rinde leben, lassen sich am leichtesten erziehen. Raupen müssen öfters frisches Futter haben, dies ist namentlich mühsam bei den Laubholzfressern, denen man täglich frisches Laub geben muss, wenn man dasselbe nicht etwa in einer Wasserflasche, in welche die fressenden Raupen nicht fallen können, im Zwinger aufstellen kann. Am schwierigsten ist es, räuberische Larven, welche frische Insecten und feuchte Erde brauchen, wie Caraben, Staphylinen, durchzubringen. Ueberhaupt sind die in der Erde lebenden Insecten, wenn auch Pflanzenfresser, wie z. B. Engerlinge, schwer zu erziehen. Die Erziehung der Schmarotzer, welche noch so manche neue Entdeckung versprechen, gelingt nebenher, wenn man ihre Wohnungsthiere oder Wirthe (natürlich jede Art in getrenntem Behälter) ordentlich verpflegt. Da die Schmarotzer, namentlich die Ichneumonen, oft sehr klein sind, so darf man das Glas oder den Kasten, in welchem sie auskommen, nicht eher öffnen, bis sie alle todt sind, damit bei unvorsichtigem Oeffnen die besten Stücke nicht unvermerkt entschlüpfen. So erhält man meist mehr Exemplare, als man gleich aufspiessen oder aufkleben kann. Will man diese verwahren, so bringt man sie zwischen Schichten von Watte. In einer Schachtel kann man sie dann auch leicht verschicken. Vor allen Dingen muss der Name der Wirthe, aus

---

nicht zu beschmutzen, befestigt man (mit Nadeln) in den 4 Ecken Baumwollen-Fläuschchen und giesst auf jeden 4—8 Tropfen jener Mixtur, verschliesst dann aber den Kasten augenblicklich. Nicht ganz so schlimm, aber doch immer für die Sammlungen unangenehm, sind die Milben. Unzählige, kleine weisse Pünktchen sitzen auf der Oberfläche der trockenen Insecten, besonders der Käfer, und vermehren sich hier so, dass endlich die Insecten wie mit einem Staube, der auch im Kasten am Boden liegt und theilweis aus den Häuten der Thierchen besteht, bedeckt sind. Am schnellsten tödtet man sie durch Wärme, die über 30—40° hinausgeht, auch glückt es in dicht schliessenden Kästen mit längere Zeit laufendem Quecksilber. Um zu sehen, ob noch Leben in dem weissen Staube ist, muss man ihn genau unter der Lupe betrachten: die lebenden Thierchen bewegen sich träge, sehen auch krystallhell aus. — Das Beste ist und bleibt fleissige Benutzung und Revision der Sammlung. — Endlich sei noch erwähnt, dass es ganz fehlerhaft ist, Sammlungen in Glaskästen an der Wand aufzuhängen, wie es so oft geschieht, weil das Licht allmälig die Farben, namentlich die vieler Schmetterlinge zerstört.

welchen man die Schmarotzer erzieht, vermerkt werden, wo möglich auch die Zeit des Auskommens, das Benehmen dieser Schmarotzer im Zwinger, und hinsichtlich der Wirthe: woher sie kamen, wann sie eingezwingert wurden, wie und wann sie starben u. s. f.

§. 3. Die äusseren Theile der Insecten.

Die Morphologie, d. h. das Studium der äusseren Theile der Insecten ist zunächst deshalb wichtig, weil wir hieraus Schlüsse auf das Leben der Insecten selbst ziehen können. Wir sprechen hier vorläufig besonders von dem Imago; aber ganz werden wir die früheren Zustände, namentlich die der Larve, nicht ausschliessen können, da letztere den Grund mancher Entwickelungserscheinung abgiebt, und der Zusammenhang der Formen dieser mit der der Imagines nicht so nahe liegt, wie die der Puppen. Die Larve, als der dauerndste Zustand, trägt auch den Ausdruck gewisser Naturgesetze am ausgeprägtesten an sich. So erinnern z. B. die versteckt lebenden (dem Lichte entzogenen) an die Albinosis der Wirbelthiere und an das Etiollement (Bleichsucht) der Pflanzen, während frei auf den Bäumen fressende glänzendere und buntere Farben haben. Kurze verkümmerte Füsse deutet man mit ziemlicher Sicherheit auf beengten Raum, in welchem die Larve sich bewegt, auffallend lange Beine (Engerling) auf ein Grabgeschäft, kräftige proportionirte Beine und schnelle, entschlossene Bewegung auf Räuberei, u. s. f. Bei den Imagines lassen sich die Beine noch sicherer mit der Lebensweise in Zusammenhang bringen. — Die Morphologie dient ferner noch der Systematik. Ohne die Grundsätze der Eintheilung des Insectenkörpers zu kennen und einige Kunstausdrücke zu merken, ist es überhaupt unmöglich, eine ordentliche kurze und bezeichnende Beschreibung zu geben. Man unterscheidet 3 Hauptabschnitte des Körpers (vgl. II. Taf. I. Fig. 1 u. 13): Kopf (caput), Rumpf oder Mittelleib (thorax) und Hinterleib (abdomen).

1) Am **Kopfe** (caput) sind zunächst die Mundtheile wichtig. Im Allgemeinen nennt man sie beissend, wenn sich die 6 Haupttheile, nämlich die paarigen Ober- und Unterkiefer (mandibulae und maxillae), sammt den gegliederten Tastern (palpi) der letzteren (Kiefertastern), sowie die unpaarige Ober- und Unterlippe (labrum und labium) nebst Tastern der letzteren (Lippentastern), frei bewegen, was Fabricius bei den Käfern mit „Eleutherata“ ausdrückt. In Fig. 13 (natürl. Grösse) ist der Mund durch die zangenförmig gekreuzten Oberkiefer geschlossen, in Fig. 13[a] (vergrössert) geöffnet, und sind die Oberkiefer weggebrochen: bei e die drei ersten Fühlerglieder, x labrum (an den Kopfschild clypeus grenzend) und c labium mit seinen zwei Tastern. Das Uebrige zeigt die behaarten Unterkiefer mit ihren (hier doppelten) Tastern, deren innerer aber eigentlich nur die

auch bei den Ameisenlöwen (Myrmeleon) gesonderte Aussenlade der Maxille ist. (lamina externa; galea nach Gerstäcker). Saugend dagegen heissen die Mundtheile, wenn jene 6 Theile (von denen dann auch wohl einzelne verkümmern) mit ihren Tastern mehr oder weniger verbunden sind, wie bei dem Rüssel der Schmetterlinge, Bienen, Fliegen und Mücken, dem Schnabel der Pflanzenläuse und Wanzen (s. Fig. 29). Gerstäcker fasst die beiden Begriffe kurz und scharf dahin zusammen, dass bei den kauenden die Unterkiefer und Unterlippe gleichartig gebildet sind und die Oberkiefer sich frei bewegen (Ortho-, Coleo-, Neuro-, Hymenoptera), bei den saugenden jene ersten beiden ungleichartig und die Oberkiefer unbeweglich sind (Lepidoptera) oder zu Stilets umgewandelt (Diptera, Hemiptera)*). Die sonderbarste Mundbildung haben die Larven einiger (z. B. Myrmeleon, Hemerobius), indem hier die Oberkiefer hohl sind und, die Mundöffnung ersetzend, die Säfte aus ihrer Beute aufsaugen. Die Halbflügler würde man nach den Flügeln gar nicht immer mit Sicherheit bestimmen können; hier ist es unerlässlich, auf die Schnabelbildung (Fig. 29) zu achten. Die Larven haben oft beissende Mundtheile, während die sich aus ihnen entwickelnden, vollkommenen Insecten (imagines) saugende haben (z. B. Schmetterlinge). — Wichtige Organe des Kopfes sind noch die (bei den Larven meist undeutlichen)**) Fühler, Fühlhörner (antennae). Sie dienen zum Befühlen der Gegenstände und werden bei einigen Insecten (Ameisen) für Organe der gegenseitigen Mittheilung gehalten. Nach Form und Gliederzahl und dergl. werden sie zur Feststellung von Familien und Gattungen gebraucht (s. z. B. bei Käfern, Fliegen etc., vgl. auch Taf. I. Fig, 20—28, excl. 22), öfters auch sind sie wichtig zur Unterscheidung der beiden Geschlechter (♂ und ♀) (z. B. bei den Spinnern). Die Augen (oculi) sind bald grösser, bald kleiner etc. und fehlen auch den Larven selten, sind bei diesen dann glatt, oder sie erscheinen nur in der ersten Jugend, später (wie bei den Bockkäfern nach Erichson Naturgesch. III. 559) verschwindend. Ausser

*) Saugende werden durch Herstellung einer hohlen Röhre, welche eine Flüssigkeit aufzusaugen hat, und durch Stechorgane, welche dieselbe frei zu machen haben, zu Wege gebracht. Bei den Zwei- und Halbflüglern wird erstere durch Ober- und Unterlippe, letztere durch Mandibeln und Maxillen, welche innerhalb jener liegen, gebildet. Bei den Faltern stellen die innen rinnenförmig ausgehöhlten Unterkiefer die Röhre (lingua spiralis) allein dar, und der Stechapparat befindet sich an der Aussenseite ihrer Spitze (Gerstäcker).

**) Die bekannten Insecten-Larven besitzen sämmtlich Fühler, nämlich 1) alle Ametabola, 2) Coleo-, Neuro-, Lepidoptera sammt Afterraupen sehr deutliche, auch den kopflosen Dipteren und Hymenopteris aculeatis fehlen sie nicht, und trotz ihrer Warzenform und Kleinheit sind sie oft noch gegliedert, wie bei den Oestriden (Gerstäcker).

den beiden gewöhnlichen, seitlichen (zusammengesetzten oder facettirten) Augen haben viele Insecten (die Wespen z. B. I. Taf. VI. Fig. 2, 4) noch einige, gewöhnlich 3 (einfache oder glatte) Nebenaugen (ocelli) auf der Stirn. Wenn die Larven Augen haben, sind es nur glatte, diese aber an der Stelle der später facettirten.

2) Der Rumpf (thorax)*) trägt die Bewegungsorgane. Trotz seiner vielfachen, an den feinen Näthen bemerkbaren Zerklüftung erkennt man meist 3 Abschnitte. Bei Fig. 1 sieht man den ganzen Rumpf, in Fig. 13 nur einen Theil; der hintere Theil ist von den Flügeln bedeckt. — Die Beine (pedes) bestehen durchweg aus 5 Gelenken: Hüfte (coxa — stets nur 1), Rollhügel oder Schenkelanhang (trochanter, 1—2, Fig. 19 deren 2: a c), Schenkel (femur 1), Schiene (tibia) und Fuss (tarsus mit 2—5 Gliederchen) besonders letzterer bei den Larven einfacher, gliederärmer. Form und relative Grösse dieser Gelenke ändern vielfach ab. Bei den Laufbeinen (Fig. 13) z. B, ist Alles mehr harmonisch gebildet. Bei den Grabbeinen (I. Taf. VI. Fig. 5) und Fangbeinen zeichnen sich die vorderen, bei den Spring- (Taf. I. Fig. 18) und Schwimmbeinen die hinteren mehr aus. Bei der so merkwürdigen Biene ist bloss an den Hinterbeinen das erste Tarsalglied breit und wie eine Bürste behaart, um damit den Blumenstaub abzufegen und ihn in Form von Höschen an die Hinterschienen zu streichen. Man braucht nur diese Bildungen zu betrachten, um ihre grosse Bedeutung zu begreifen. — Die Flügel (alae) hat man oft mit den Flügeln der Vögel verglichen, also für Vorder-Extremitäten gehalten. Darauf deuten die für Beschreibung des Geäders erfundenen Ausdrücke radius (Speiche, Vorderarm) und cubitus (Elle oder Hinterarm) hin; sie sind aber nur erfunden, wie die vielfachen Abweichungen und Verschiedenheiten des Geäders zeigen, die nicht vorkommen dürften, wenn sie wirklich nach dem Typus der Extremitäten gebildet wären; auch dürften die Flügel, wenn sie die analoga der

*) Die drei Gliedmassen tragende Segmente heissen: Pro-, Meso- und Metathorax. Der Prothorax trägt stets nur ein Beinpaar, die beiden letzteren meist zugleich je ein Flügelpaar: die vorderen (alae anticae, oft Deckflügel, elytra) stets am Meso-, die hinteren (al. post. = halteres) am Metathorax. Bei den Hymen. aculeatis und entomophagis ist in den Brustkasten noch ein vierter Ring (Metanotum) mit aufgenommen, welcher dem ersten Hinterleibsringe der übrigen Insecten entspricht und aus dem ersten Hinterleibsringe der Larve entsteht, daher auch weder Flügel noch Beine trägt. Daher entsprechen die drei Abschnitte der ungeflügelten Ameisen im Grunde vieren. Am deutlichsten treten die 3 Thoraxringe hervor bei Acridium, Locusta, Myrmeleon, Raphidia u. A. Die Beine pflegt man gegenwärtig als „ventrale Gliedmassen" den Flügeln (dorsalen) gegenüberzustellen. Beide stellen sich als Ausstülpungen des betreffenden Körpersegmentes, mit dem sie in Continuität sind, heraus (Gerstäcker).

nie fehlenden Vogelflügel wären, nie fehlen. Sie sind, wenn sie erscheinen, Hautlappen, und das Geäder zeigt feine Röhren, in welchen das Blut kreist und Nerven und Tracheen verlaufen, welche letzteren besonders wichtig sind für das Vollpumpen der Flügel mit Luft, so lange sie noch beim eben auskommenden Imago klein und schlaff herabhängen. Bei den Larven fehlen die Flügel, sie entstehen erst bei der Puppe, und zwar bei den Metabolis plötzlich, bei den Ametabolis ganz allmälig. In der Regel sind es 2 Paare: ein vorderes, allermeist grösseres und ein hinteres kleineres, und wenn ein Paar regelmässig fehlt (Diptera beständig und bei einigen anderen ausnahmsweise), so ist es das hintere, wie man aus den beiden Ueberbleibseln (Schwingkölbchen Taf. I. Fig. 1) ersieht. Anomalien kommen wohl vor, indem vielen Käfern die Unterflügel fehlen oder verkümmert sind, bei manchen wieder die Oberflügel nicht geöffnet werden können. Wenn die Flügel ganz fehlen, so ist es merkwürdigerweise oft bei den Weibchen der Fall (Hymen.), unter den Schmetterlingen am meisten bei Spinnern und Spannern, bei welchen gerade forstliche Arten merkwürdige Grade der Verkümmerung zeigen. Loew weist bei Dipteren nach, dass ein vollständiges Fehlen der Flügel einen Wegfall der Flugmuskeln zur Folge habe. Nach Verschiedenheit der Zahl, Form und Substanz der Flügel kann man 7 Gruppen von Insecten mehr oder weniger scharf unterscheiden (s. Uebersicht der Ordnungen in §. 15). Das Studium des Geäders der Flügel ist besonders wichtig für die systematische Kenntniss der Aderflügler, Fliegen, Schmetterlinge und Netzflügler.

3) Der Hinterleib (abdomen) sollte, unter Hinblick auf die Larve, 9 Abschnitte haben. Es nehmen aber oft die Geschlechtstheile, welche bei der Larve noch nicht vorhanden oder nur rudimentär angedeutet sind und sich erst bei der Verwandlung ausbilden, die letzten Hinterleibsringe in Beschlag, namentlich zur Herstellung der äusseren, zum Theile hornigen Begattungsorgane, dienend. Indessen findet Gerstäcker doch volle 9 bei: Tenthredo, Myrmeleon, Acridium, Locusta, Ephemera, Libellula (sogar 10), Perla, Phryganea u. A. Die äusseren Begattungsorgane sieht man leicht bei den Maikäfern während und nach der Begattung. Besonders auffallend und häufig hornartig fest ist die Ruthe mit ihren Anhängen (Taf. II. Fig. 3 a e e) gebildet. Grosses Interesse nehmen die weiblichen Eier-Legeapparate in Anspruch. Während sie bei den meisten Insecten nur eine, wie ein Tubus aus- und einziehbare, weiche Röhre bilden (mit welcher die Nonne z. B. ihre Eier unter die Rinde schiebt), bestehen sie bei den Hymenopteren und einigen Orthopteren und Neuropteren aus einer hornartig festen, längeren oder kürzeren, geraden oder gekrümmten, borsten- oder messerförmigen Röhre von der wunderbarsten Einrichtung. Bei den Hymenopteren

müssen die Eier meistens an einen versteckten Ort, der erst durch einen Stich oder durch einen Schnitt zu eröffnen ist (in Rinde, Holz, Blätter, Raupenkörper etc.) gebracht werden. Die Röhre wird hier demgemäss zu einem Bohrer (terebra), der oft lang aus dem Hinterleibe hervorragt (s. I. Taf. I. und VI.), und während des Bohrens und Legens in eine andere Lage (rechten oder spitzen Winkel mit dem Körper) gebracht wird; oder er ist auch im Leibe versteckt (wie bei den meisten Blattwespen) und wird erst in actu hervorgeklappt (II. Taf. II. Fig. 5). Bei den stechenden Hymenopteren ist er äusserlich nicht sichtbar, sondern wird erst im Augenblick des Angriffes aus dem Hinterleibe hervorgeschnellt: er ist dann Legebohrer und Stachel (aculeus) zugleich. Einige andere, öfters sehr auffallende Anhänge des Hinterleibes, wie z. B. die Schwänzchen der Werre, die Zangen der Ohrwürmer etc. sind ihrer Bedeutung nach noch räthselhaft. Länge (Libellen, Mücken) oder Kürze (Fliegen, Käfer) des Hinterleibes tragen wesentlich zur Bestimmung der ganzen Körperform der Insecten bei, ebenso auch die Art der Befestigung des Hinterleibes an den Rumpf. Bei den meisten Insecten nämlich setzt er sich der ganzen Breite nach an (verwachsener Hinterl., abd. connatum, so z. B. bei allen Käfern, Schmetterlingen u. s. f.). Bei den Hymenopteren aber ist er häufig verdünnt (II. Taf. I. Fig. 16), sitzend (I. Taf. I. Fig. 7F) oder gestielt (I. Taf. I. Fig. 8, II. Taf. I. Fig. 17). Am Hinterleibe, der die Wurmform der Larvenringe am deutlichsten zeigt, erhalten sich die Luftlöcher (stigmata) am kenntlichsten (s. II. Taf. I. Fig. 22 und stark vergr. Taf. II. Fig. 1 d).

§. 4. Die inneren Theile der Insecten.

Die inneren Theile dienen zunächst der Ernährung und Fortpflanzung und heissen zusammen, insofern sie sich analog bei den Pflanzen finden, die vegetativen oder reproductiven Organe. Dagegen heissen die Bewegungs- und Empfindungsorgane, weil sie den Thieren eigenthümlich sind, d. h. den Pflanzen fehlen, die animalen. Nach dieser Eintheilung wird es leicht, jedes innere Organ sehr einfach unterzubringen, oft schon nach der Form (wie bei den Empfindungs- und Bewegungsorganen, die am kenntlichsten sind), oder doch wenigstens dann, wenn man ihre Verrichtungen kennt. Es giebt indessen auch Organe, die schwer in eines der vier Systeme passen, oder die halb äusserlich sind, wie namentlich die Haut. Sie ist in bald mehrere, bald wenigere Schichten zerlegt worden, seitdem die Gewebslehre (Histologie) die Anatomie mikroskopisch behandelt. Die Haut der Insecten besteht aus zwei Schichten, deren äussere das Chitin enthält, dessen ich bei den Bewegungsorganen weiter erwähne. Es wird von der inneren Schicht abgesondert, die als Secretionsorgan auftritt und wahrscheinlich des-

halb der bei den niederen Thieren so verbreiteten Flimmersubstanz entbehrt. Nach Verwandlung des Insectes verwachsen wahrscheinlich beide Schichten, und man findet nur eine dicke (Chitin-) Schicht, vielleicht mit Ausnahme einiger weichen Theile.

I. **Die Geschlechtswerkzeuge.** Die Insecten haben in diesem Organensysteme viel Aehnlichkeit mit den höheren Thieren. Zwitter kommen hier, wie dort, nur als seltene Ausnahmen, nur als Monstrositäten vor, wie es scheint, namentlich bei enormer Vermehrung von Schmetterlingen; auch herrscht in beiden Geschlechtern ein viertheiliger Typus. Allermeist unterscheidet man also eine Duplicität von ♂ und ♀, die ich aber, des bequemeren Sprachgebrauchs halber, oft Gatten und Mütter künftig nennen will.

A) Männchen oder Gatten und deren Geschlechtstheile (Taf. II. Fig. 3). Die Hoden (gg), welche den Samen, die Samenthierchen oder Spermatozoen*) in den schlauchartig geordneten Mutterzellen bilden,

---

*) Die Spermatozoen (Spermatozoidien, Zoospermien) am Ende ihrer Entwickelung als Samenfäden erscheinend, haben bei den Insecten die Bestimmung, das weibliche Ei nicht bloss zu berühren, sondern auch zu durchdringen, und zwar an einer besonders dazu geeigneten Stelle, der Micropyle. (Bei den Pflanzen heisst Micropyle die Stelle des Eichens, an welcher dasselbe mit dem Blüthenstaube in Berührung kommt und am keimenden Samen später dem Würzelchen den Durchbruch gestattet.) Nach der Befruchtung findet man die Spermatozoen (eins oder mehrere) im Innern des Eies theils beweglich, theils unbeweglich. Die Durchdringung erfolgt, wenn das aus dem Eierstocke losgerissene Ei durch den Eiergang (Fig. 2 γ) geht und die durch Muskel- (oder Luft-) Druck aus der Samentasche (Samenkapsel v. Siebold) ausgestossenen Spermatozoen jenem begegnen.

Alles dies ist jetzt am sorgfältigsten bei den Bienen beobachtet worden, theils weil die geschicktesten Anatomen sich damit abgaben, wie Th. v. Siebold, theils weil nach der Dzierzon'schen Einrichtung die Brut in jedem beliebigen Stadium, fast zu jeder Zeit, herbeigeschafft werden kann. Bei den Bienen ist auch die Parthenogenesis oder Jungfernzeugung über allen Zweifel erhoben worden, d. h. man weiss, dass die Königin 1) wenn sie gar nicht befruchtet ist (z. B. als flügellahme), und 2) selbst wenn sie befruchtet ist, unbefruchtete Eier legen kann, und dass Arbeiter, welche dazu erzogen werden, ebenfalls Eier legen, und zwar nur unbefruchtete. Dass diese Arbeiter-Eier stets unbefruchtet sind, ergiebt sich aus der unvollkommenen Ausbildung der Samentasche und der übrigen Anhänge. Was das normal gebildete ♀ betrifft, so erklärt man sich die Möglichkeit des Abganges unbefruchteter Eier aus der Anordnung der die Samentasche umgebenden Muskeln. Durch diese kann die Samentasche willkürlich abgeschlossen werden; das ♀ weiss recht gut, in was für eine Zelle (♄, ♀ oder ♂liche) sie ihren Hinterleib steckt, ehe sie legt. Aus den entwickelungsfähigen, unbefruchteten Eiern, mögen sie von der Königin oder von den Arbeitern gelegt sein, entstehen immer nur ♂. Wahrscheinlich entwickeln sich bei den Bienen ♂ überhaupt nur aus unbefruchteten Eiern. Dass das ♀ willkürlich bald männliche, bald andere (befruchtete) Brut absetzen kann, erklärt jetzt einen grossen Theil von Erscheinungen im Bienenstaate, welche früher

verdünnen sich plötzlich in die beiden gewundenen Samenleiter, Samenausführungsgänge (vasa deferentia) (cc). Die beiden vasa vereinigen sich zum ductus ejaculatorius, wie die ♀ Tuben zum oviductus (Gerstäcker). Bei dieser Vereinigung münden oft 2 Paare accessorischer Drüsenschläuche in den ductus, oder zuweilen in die vasa selbst. Das Sekret derselben dient zur Einschliessung der Spermatozoen in Spermatophoren. In letzterer Form wird der Same in die ♀ Geschlechtsöffnung übertragen, und zwar durch den Samenabführungsgang (r) in die von zweiklappiger Scheide (ee) unterstützte, widerhakige Ruthe (a). Dieser Bau kann als ein möglichst normaler angesehen werden, insofern die Hoden denen der Säugethiere oft in ihrer geballten oder traubigen Form ähneln. Die Abweichungen bei den verschiedenen, bereits untersuchten Insectengattungen betreffen hauptsächlich die Hoden. Am merkwürdigsten sind die zu einem Stücke vereinigten beiden Hoden bei Schmetterlingen; ebenso die in viele kleine Drüsenlappen sich auflösenden Hoden, welche dadurch einige Aehnlichkeit mit Eierstöcken bekommen. Die Ruthe und die Scheide zeigen im feineren Bau bei den verschiedenen Arten oft grosse Verschiedenheiten. Schaum schliesst hieraus auf die Unmöglichkeit der Begattung zwischen 2 sehr verschiedenen Insectenarten, wodurch der Entstehung von Bastarden vorgebeugt sei. Gewiss widersetzt sich dem auch der Bau der Spermatozoen.

B) Weibchen oder Mütter (Taf. II. Fig. 2). Bei ihnen ist die Analogie mit den ♂ unverkennbar, obgleich die Viertheiligkeit*) nicht so

---

unbegreiflich waren. Ist das ♀ flügellahm und kann daher den Begattungsflug nicht unternehmen, so wird der Stock „drohnenbrütig". — Neuerlich sind allerdings wieder Zweifel gegen das Eindringen der Spermatozoen durch die Micropyle in die Dottermasse (Nov. Act. Leop. XXXIII.) erhoben worden. Bei der Relation (Jahresber. 1865—66, S. 21 f.) sagt Gerstäcker indessen, dass ihm der Verf. (Leydig), obgleich er ihn als ausgezeichneten Forscher kenne, in der Befruchtungsfrage nicht ganz vorurtheilsfrei erscheine. Ich bleibe demnach bei den Consequenzen, welche ich schon früher aus einer anomalen Befruchtung zog, und erkläre daraus einige für Forstinsecten wichtige Erscheinungen, die sonst ganz paradox daständen. Kann nicht das Aufhören eines Insectenfrasses mit einer mangelhaften Befruchtung in Verbindung stehen? Wir haben ja auch zu solcher Zeit (bei Faltern und Pteromalinen) immer ein Vorwiegen des ♂ Geschlechts beobachtet, was hier, wie bei Bienen, vielleicht aus dem Ablegen unbefruchteter Eier erklärt werden dürfte. Bei Lepidopteren ist das Auskommen von Raupen aus unbefruchteten Eiern bekannt. Aus solchen Raupen gingen zwar auch ♀ Falter hervor, aber die Zahl der ♂ war stets überwiegend (v. Siebold, Parthenogenesis S. 134).

*) Den beiden Hoden entsprechen die Eierstöcke als Bildungsorgane. Den Samenaus- und Abführungsgängen entsprechen Eileiter (tubae) und Eiergang (oviductus). Das Analogon des Fruchthalters ist nicht deutlich, obwohl Léon Dufour von einem uterus bei Hirschfliegen spricht. Dieser ist nach Leuckart

bestimmt hervortritt. Hier ist das Ei (ovum), d. h. ein aus ernährendem Dotter und entwickelungsfähigem Keimbläschen bestehender rundlicher Körper, das Abgesonderte. Mehrere oder viele treten zu Eierstöcken (ovarium) zusammen, und füllen gewöhnlich zwei Eierstöcke fast den ganzen Hinterleib aus (so in Fig. 2). Die mit deutlichem Verbindungsfaden (an der Spitze) versehenen Eierchen*) sitzen dem (links aufgeschnittenen und durch eine Sonde α bezeichneten) Eikelche so auf, dass sie leicht in denselben hineingleiten und dann in die beiden Eierleiter (β), sonst auch Trompeten oder Tuben genannt, abgeführt und endlich in den Eiergang (γ) oder Eileiter ausgeführt werden. Zwischen dem Eiergange und seinem Ende δ (Scheide genannt) sitzen die den Insecten eigenthümlichen Copulations-Organe, welche ihre Bestimmung ganz oder grösstentheils in der Begattung resp. Unterbringung und Verwendung der Samenthierchen finden. Ich bemerke ausdrücklich, dass sie im lebenden Insect nicht die Stellung zu haben brauchen, wie sie die Bilder darstellen, sondern dass sie durch Biegsamkeit jede dem Fortpflanzungsgeschäft angemessene Lage annehmen können. Die hier halb abgeschnittene Begattungstasche (η) dient zunächst zum Eintritt der Ruthe; die Samentasche (Samenbläschen, Samenbehälter oder receptaculum seminis) (ε) zur Aufnahme der Spermatozoen. Stein unterscheidet den Begattungs- und Befruchtungsact, je nachdem die Spermatozoen noch zusammengeballt in der Begattungstasche liegen, oder sich schon gelöst und theilweise in das Samenbläschen selbst schon bis in den Eiergang begeben haben. Beide Acte fallen nicht immer so zusammen, wie z. B. bei Maikäfern und Schmetterlingen, wo die ♀ sofort nach dem Auskommen begattet und befruchtet werden, weshalb

---

nur die vagina (oviduct), welche durch den grossen embryo wie ein uterus erweitert ist (Waldverderbniss II. S. 438, auch Gerstäcker). Dafür haben die Insecten wieder andere, den höheren Thieren fehlende Organe nahe der Scheide, welche Fr. Stein (Monogr. des ♀ Geschl.) Begattungs- und Befruchtungsorgane nennt und ihnen die 3. Reihe als Bildungs- und Ausführungsorgane gegenüberstellt (vergl. auch Brandt und Ratzeburg, Mediz. Zool. Bd. II.).

*) Durchschnittlich haben die schädlichen Forstinsecten 100—200 Eier. Grosse Käfer, wie Maikäfer, Hirschkäfer, Bockkäfer, auch Staphylinen und Caraben haben weniger, einige grosse Insecten, wie z. B. die Werre, haben mehr. Extreme sind folgende: Das Bienen-Weibchen hat etwa 5000 und das Termiten ♀ 80000 (bei beiden schwillt daher im befruchteten Zustande der Hinterleib so sehr an — aber auch bei mehreren anderen Insecten mit weniger zahlreichen Eiern, wie Chrysomela, geschieht dies auffallend). Der Floh hat höchstens 12 Eier, und bei den Teeken (Lausfliegen der Hirsche), welche zur Verpuppung reife Larven gebären, kommt nur eine zum Vorschein. Von der Entwickelung der Eier giebt Taf. II. (nebst der Erklärung) eine Vorstellung. Diese Entwickelung bis in's Ovarium zu verfolgen, ist hier nicht der Ort.

sie schnell legen können*). Endlich findet sich noch eine Anhangsdrüse (?), deren Bestimmung noch nicht recht klar ist**).

Die Eierstöcke der Lytta etc. nennt Stein „traubige mit centralem Kelche", weil sie von allen Seiten den Kelchschlauch umgeben. Noch wichtiger ist aber, dass sie 1fächrige oder nebeneinander liegende Eier sind, und sich dadurch wesentlich von mehr- und vielfächrigen, d. h. gleichsam in Röhren eingeschlossenen, also hintereinander liegenden unterscheiden. Letztere findet man in verschiedenen Gestalten, welche alle darin übereinkommen, dass die Eiröhren auf dem Kelche sitzen, also etwa wie die zusammengelegten Finger auf der Hand, deren Glieder dann die Fächer der Röhren vorstellen können. Bei den Schmetterlingen z. B. liegen in jedem Eierstocke nur wenige solcher Röhren, aber in einer jeden so viele Eierchen (schon in Form und Grösse den gelegten ganz ähnlich), dass man sie in den zierlich nach beiden Seiten aufgerollten (perlschnurförmigen) Büschel-Eierstöcken kaum zählen kann, mindestens aber 200 bis 300 in beiden Eierstöcken unterscheidet. Das interessanteste Gegenstück bilden die Rüssel- und Borkenkäfer; bei ihnen trägt jeder Eierstock nur zwei Eiröhren; in ihnen findet man die Eierchen nicht sogleich, sondern erkennt nur an der Grösse der ersten Fächer die Stellen, wo die ersten Eier reifen, während die folgenden, immer kleiner werdenden, die später sich entwickelnden und abzulegenden Eier andeuten. Nicht alle Fächer scheinen für die Eierentwickelung bestimmt zu sein, denn man hat Keim- und Dotterfächer unterschieden, gleichsam als wenn die Nägel an den Fingern die Dotterfächer abgäben. Auch physiologisch haben wir durch diese Untersuchungen schon einige Einsicht gewonnen, denn wenn Lytta 1 fächrige Eiröhren, d. h. gleich vollständig entwickelte Eier hat, und letztere sogar vor dem Legen sich schon in den Eierschläuchen ansammeln, so deutet dies auf einen rasch zu fördernden Legeact, welcher bei diesen Insecten auch wirklich in der geringen Dauer von kaum $^1/_2$ Stunde (in der Erde) vollzogen wird. Auch die Eiröhren der Schmetterlinge sind von der Art, dass sie sich schnell entleeren, wogegen bei den Borkenkäfern die Eierablage langsam vorschreiten muss, weil diese

*) Es giebt demnach eigentlich drei Acte: Eientwickelung, Begattung, Befruchtung, die man sich, vom ♂ ganz abstrahirend, beim ♀ concentrirt denken muss — vielleicht kann man sogar sagen: sie sind, wenn auch nur in der Idee, zuweilen wirklich concentrirt, nämlich dann, wenn ♂ ausnahmsweise fehlen und doch fruchtbare Eier gelegt werden. Stein konnte mikroskopisch mit Bestimmtheit drei Fälle unterscheiden: 1) Eientwickelung noch nicht begonnen und doch schon begattet, also erst spät erfolgende Befruchtung, 2) Eientwickelung vollendet und noch fehlende Begattung, 3) beide zusammentreffend.

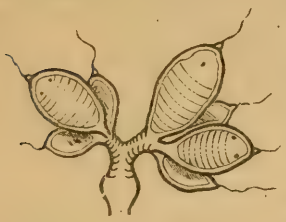
**) Müller's Archiv 1856. S. 116.

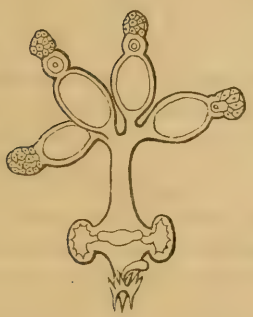
Käfer mit der Anlegung ihrer Gänge zu thun haben. Am schnellsten operiren viele Zweiflügler; Wagner sah, dass eine Gallmücke, welche (6. September) Morgens ausgekommen war, an demselben Tage von einem Männchen, und zwar wiederholt in kleinen Intervallen (je 1—2 Minuten) begattet wurde und schon nach $^1/_2$ Stunde 83 Eier legte. Wahrscheinlich geschieht dies bei allen Gallmücken in ähnlicher Weise, da diese schwächlichen Thierchen den Tag ihres Auskommens, der gewöhnlich ruhig und mild ist, benutzen müssen, ehe Sturm oder Regen sie am Eierlegen hindert. Schwierigkeiten haben die nach einem geeigneten Wirthe suchenden Ichneumonen zu überwinden, und sie müssen sich gewiss öfters lange mit einem (fertigen?) Eie herumtragen, wie der Kukuk, der nur in langen Zwischenperioden ein Ei legt. Bei ihnen scheint, wie bei andern Aderflüglern (Bienen, Wespen, Ameisen), die Befruchtung oft schon im Herbste, das Legen aber im nächsten Jahre zu erfolgen. Tischbein glaubt dies deshalb, weil er von vielen grösseren Ichneumonen im Winter nur ♀ fand (Tharander Jahrb. Bd. 15. 1863).

Eine schwierige Frage ist die der Fortpflanzung durch unbefruchtete Weibchen, welche entweder Eier legen oder lebendige Junge gebären. Der Kürze halber nenne ich solche ♀ den Gattenmüttern gegenüber Jungfernmütter und unterscheide sie als legende und gebärende. Am meisten kommen sie unter den Pflanzenläusen (wahrscheinlich Chermes, Aphis und Coccus) vor. Die betreffenden Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Mit Recht wendet man ein, dass das Fehlen der ♂, so lange es als negatives Resultat der Beobachtung im Freien besteht, unsicher sei, und dass, wenn sich auch nicht alljährlich oder in jeder einzelnen örtlichen Familie überall gleich ♂ fänden, diese doch irgendwie heimlich ihr Wesen treiben könnten. Zum Theile besteht dieser Einwand noch jetzt, zum Theile aber ist er vollkommen entkräftet durch die mikroskopische Untersuchung der Geschlehtsorgane*), namentlich der Begattungsorgane. Aber die Bezeich-

*) Die Untersuchung derselben ist und bleibt die Hauptsache, wenn nur noch fleissige Sammler ihr Contingent an Erfahrungen liefern. Mehrere interessante Beiträge verdanke ich wieder Gerstäcker. Er beruft sich auf das, nun schliesslich von Claus doch aufgefundene ♂ zu Psyche (Epichnopteryx *Hbn.*) helix *Sieb.*, obwohl, wie er meint, die Parthenogenesis hier, wie bei Daphnia, Apus, Aphiden etc., die Regel bleiben werde, und glaubt deshalb an die endliche Auffindung der ♂ bei den sogenannten agamen Cynips. Die interessanteste Thatsache meldet uns Kessler (Lebensgesch. v. Ceutorhynchus sulcicollis *Gyll.* und Nematus ventricosus *Klg.* Marburg 1866) und zwar von der Stachelbeer-Blattwespe: 1) ♂ und ♀ begatten sich, 2) auch unbegattete ♀ legen Eier, aus denen dann 3) Larven, die nur ♂ liefern, sich entwickeln. 4) Ist die Hauptsache, dass die ♀ ad 2 in allen Fällen ein recept. seminis ohne sperma lieferten (l. c. p. 64).

nung Parthenogenesis von Siebold dürfte kaum mehr ausreichen, denn darunter sind sehr verschiedene Zustände begriffen, die wenigstens in einigen Fällen besser durch Spermatogenesis (spermatogenetische und aspermatische Eier der Bienenkönigin, die gewöhnlich ja keine „jungfräuliche" ist!) ausgedrückt werden könnten. Es wird also, mit Ausnahme des Bienenfalles, darauf am meisten ankommen, wie die Begattungs- und Befruchtungsorgane gebaut sind. Wir kennen ein wichtiges Beispiel, nämlich die gebärenden Jungfernmütter der Blattläuse, welchen jene Organe ganz fehlen; dass diese sich durchaus nicht begatten können, ist klar. In dem beigedruckten oberen Holzschnitte, nach Leuckart, kann man die sieben Eiröhren der beiden Eierstöcke von dem Eiergange unterscheiden, an welchem weder Tasche noch Bläschen, nur eine auffallende, uterus-ähnliche Erweiterung der Scheide zu sehen ist. Etwas zweifelhafter wird die Sache schon bei den legenden Jungfernmüttern (z. B. bei Chermes), denn hier sind Anhänge am Eiergange vorhanden (s. untere Fig. nach Leuckart, $^1/_2$ verkleinert). Man bemerkt hier seitwärts ein paariges Organ (Schmierdrüsen nach Leuckart) und ein unpaariges. Letzeres kann man wohl Receptaculum seminis nennen, aber gewiss ist es nur Rudiment, dafür sprechen seine Kleinheit und die Abwesenheit von Samen, welche Leuckart in Hunderten von Fällen beobachtete. Zum Unterschied von dem Eierstock der übrigen Insecten bezeichnet v. Siebold das betreffende Zeugungsorgan der lebendige Junge gebärenden Blattläuse (Aphis) mit dem Ausdruck „Keimstock". Leuckart und Claus halten allerdings Keimzellen und Eier für identische Bildungen, welche beide aus Keimbläschen entstehen. — Ich habe hier in der Copie der Leuckart'schen Darstellung (von Chermes laricis *Hrtg.*) nur die Fächer des Eierstockes angedeutet. Das untere Ende des ganzen Apparates hat einige Aehnlichkeit mit dem penis der Insecten; dadurch liess ich mich täuschen, als ich früher, im III. Bd. der Forstinsecten von ♂ bei kleineren Individuen der Gattung Chermes sprach. — In diesen Fällen ist also der Ausdruck Parthenogenesis vollkommen berechtigt. v. Siebold und Leuckart haben dieselbe bei den Insecten in umfangreichster Weise nachgewiesen. Der Modification bei den Bienen wurde schon vorher gedacht. Neuerdings





spricht v. Siebold noch von „ungenügender Samenmenge“ und will dadurch die Entstehung der eigenthümlichen Zwitterbienen erklären*).

Geschlechstheile in den früheren Zuständen. Hierüber hat Weismann ausgedehnte Untersuchungen angestellt. Er unterscheidet übergehende und solche Theile der Geschlechtsorgane, welche sich erst mit dem Darm der Fliege neu bilden. Praktisches Interesse erregen die Geschlechts-Rudimente der Raupen, welche Herold (Entwickelung der Schmetterlinge, Cassel 1815) schon im Jahre 1811 beobachtete. Er unterschied — aber auch nur anatomisch — vom ersten Entkriechen der Raupen an bis zu ihrer Verpuppung ♂ und ♀. Bei allen sind zwei kleine drüsige Körper gegen Ende des Hinterleibes auf der Bauchseite zu erkennen (von gelber oder rother Farbe, wie jeder Forstmann, welcher Winterraupen auf Ichneumonenbrut untersucht, weiss), mit zwei langen dünnen Fäden, welche nach der Aftergegend hinabsteigen und sich hier vereinigen. Die aneinander gereihten, semmelförmigen Körper repräsentiren die Hoden, die büschelförmigen die Eierstöcke.

II. III. Im **Bewegungs-** und **Empfindungs**-Systeme ähneln die In-

---

*) Nachdem Th. v. Siebold in einem besonderen Buche: „wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen, Leipzig 1856“ die Sache zuerst selbständig vorgetragen hatte, folgte zunächst Leuckart mit weiteren Beobachtungen und neuen Entdeckungen bei den Hemipteren. Dann erschien O. Hofmann's Aufsatz „über die Psychiden“, und so folgten weiter und weiter neue Abhandlungen, alle von Gerstäcker gründlich beleuchtet. Die in vielerlei Hinsicht so ausgezeichnete grosse, zu den Spinnern gerechnete Familie der Psychiden wurde schon von v. Siebold für parthenogenetisch erkannt. Nach ihrer Lebensart und der Beschaffenheit ihrer ♀ steht die Familie der Talaeporiden, welche das System von Herrich-Schäffer zu den Tineen zählt, den Psychiden ausserordentlich nahe. Bei einer dahin gehörigen Art, Solenobia triquetrella *F. R.*, welche an Bäumen ihren Sack anspinnt, hat nun Hoffmann (Berliner entomol. Zeitung. 1860. S. 40 f.) beobachtet, dass das ♀ unter zwei Formen vorkommt, nämlich einer geschlechtlichen und einer parthenogenetischen. „Eine Vermuthung, die freilich noch mehrfacher, bestätigender Beobachtungen bedarf. Bei der geschlechtlichen Form kommen ♂ und ♀ in ziemlich gleichen Zahlenverhältnissen vor; letztere legen nur nach vorausgegangener Begattung Eier, aus welchen wieder männliche und weibliche Thiere entstehen. Bei der zweiten oder parthenogenetischen Form kommen blos ♀ vor, welche vermöge des Baues ihrer Geschlechtstheile zwar der Begattung und Befruchtung fähig sind, in der Regel aber ohne Begattung fruchtbare Eier legen, die immer wieder weibliche Schmetterlinge liefern. Welcher Art die Nachkommenschaft wird, wenn ein solches parthenogenetisches ♀ von einem ♂ der geschlechtlichen Form befruchtet wird, ob blos ♂, oder ob ♂ und ♀ daraus hervorgehen, ob ferner die auf solche Weise entstandenen ♀ parthenogenetisch sind oder nicht, darüber müssen erst weitere Forschungen und hauptsächlich die Zucht der Thierchen aus Eiern Aufschluss geben.“

secten weit weniger den höheren Thieren. Das aus Chitin*) bestehende Hautskelet, welches nach innen einige Dornfortsätze (Fig. 2xx) absendet, dient den (nicht mehr rothen, sondern weissen, bis auf 4000 vermehrten) Muskeln zum Stützpunkt, und entwickelt mit diesen gemeinschaftlich so viel Kraft, dass z. B. eine schwache Wegwespe eine grosse Raupe, eine Ameise einen Käfer im Munde fortschleppt, oder ein Käfer das Zehnfache seines Gewichts laufend auf dem Rücken fortträgt, ein Floh das Zweihundertfache seiner Körperlänge springt — nicht zu gedenken der Kraftanstrengungen, die für einen anhaltenden Flug (z. B. der Wanderheuschrecke oder meilenweit verschlagener Schmetterlinge), oder für das stundenlang fortdauernde Singen der Heuschrecken und Cicaden u. s. f. erfordert werden. Die Ganglienkette, d. h. das Centralorgan des ganzen Nervensystems, bemerkt man leicht, wenn man das Insect im Wasser von oben öffnet und alle frei schwimmenden Theile zurückbiegt (Fig. 2). Deshalb heisst es Bauchmark. Die Embryo-Entwickelung macht diese Lage nothwendig. Rückenthiere nämlich kann man die Wirbelthiere nennen, weil sie bei ihrer Entstehung (im Eizustande) mit ihrer Bauchfläche den Dotter umfassen, daher am Rücken, wo der Nervenstrang liegt, zuerst fertig werden (T. II. F. 8.). Bei den Insecten dagegen wird die Entwickelung am Rücken (mit welchem sie auf dem Dotter liegen, Fig. 7) zuletzt vollendet, und die Bauchfläche mit dem Nervenstrange zuerst. Als besonders charakteristisch, im Gegensatze gegen die Wirbelthiere, bezeichnet Gerstäcker bei den Arthropoden, wie bei allen übrigen Evertebraten, die Bildung des Schlundringes, d. h. der von der Speiseröhre durchsetzten Nervenschlinge (Commissur), welche zwischen den beiden Gehirnganglien liegt und dieselben verbindet**) (Fig. 2). Die Insecten fühlen wegen der so

*) Ein gegenwärtig beliebter Ausdruck, der aber nur einigen Sinn auf dem chemischen Gebiete gewinnt. Die Ableitung von χιτών (Oberkleid, Panzer) zeigt, dass man seine Eigenschaft als Umhüllungsmasse hat ausdrücken wollen. Das aus den Flügeldecken gewonnene Chitin verhält sich ganz so, wie das des Hautskelets, der Tracheen und der Darmhaut, sowohl der Imagines, wie der Larven und Puppen (Schlossberger, Chemie d. Gewebe. Leipzig 1856. S. 230). Daher finden auch die Farben der Insecten, welche nicht in Haaren oder Schuppen liegen, in der mehr oder weniger verdickten Chitinmasse und den dazwischen gelagerten Pigmenten ihre Erklärung. Indem man es auch in Secreten gefunden haben will, mochte man manche chitinhaltige Stoffe als aus Secreten hervorgegangen ansehen. Die interessantesten Nachweisungen der Art finden sich bei Möbius (Nester d. gesell. Wespen. Hamburg 1856. 4. S. 38). Der zum Auskleiden der Zellen von den Larven bereitete Spinnstoff (Seidenfibrin), bald zu Fäden erhärtend und zu feinen Häuten ausgespannt, ist auch wohl derselbe, welcher als Kitt des Baumateriales dient — immer wieder Chitin.

**) Das vordere dieser Ganglien (G. supraoesophageum) giebt Nerven zu den Sinnesorganen (Augen c und Fühlern b), das hintere (G. infraoes.) zu den Mundtheilen.

zerstreuten Fäden nicht so fein, und die Sinne, wenn sie auch noch alle fünf da sind, erscheinen weniger geschieden in ihren Functionen. Das Auge, obgleich durch einen relativ grossen und unverkennbaren Augennerv (c) versorgt, kann kein vollständiges Bild der äussern Gegenstände in seinem Innern herstellen, weil die Brechung der Lichtstrahlen, welche von den Gegenständen kommen, hier viel unvollkommener erfolgt, als in unsern mit Flüssigkeiten und gallertartigen Körpern (Linse und Krystallkörper) erfüllten Augen. Dazu kommt, dass mir das Benehmen der Insecten (incl. Spinnen) keinen hohen Begriff von ihrer Sehkraft beibringt. Oft fliegt uns ein Mai-, Mist- etc. Käfer gegen den Kopf, was einer, obgleich viel schneller fliegenden Fledermaus oder einem Vogel nicht begegnet. Um Leuchtfeuer versammeln sich nur die nächsten an den Bäumen sitzenden Nachtschmetterlinge, die entfernteren bleiben, wie ich bei der Nonne beobachtete, da wo man den Lichtschein noch deutlich bemerkt, ruhig sitzen. Indessen erscheinen die Eigenthümlichkeiten der Insectenaugen Gerstäcker in einem günstigeren Lichte*). Meinungen über Verschiedenheit des Sehens mittelst der Augen und Aeugelchen stützten sich schon früher auf (Verklebe-) Versuche und wurden zu Gunsten der Aeugelchen erneuert (Gerstäcker, Jahresber. 1865—66, S. 299). Wahrscheinlich kommen ihnen die Tastorgane (bei den Insecten so auffallend vermehrt durch die Fühler und mannigfaltigen Palpen, ja vielleicht auch durch die Kieferspitzen, Lippen, stark beweglichen Fussglieder und Hinterleibsringe) zu Hilfe. Diese Tastorgane (ihre Nerven b) mögen auch die übrigen Sinne theilweise vertreten helfen; wenigstens verlautet über den Sitz von Geschmack und Geruch nichts Bestimmtes, und überdies erscheinen die Fühler durch ihre merkwürdigen mikroskopischen Oberflächen-Oeffnungen (fast an die Siebplatte des Riechnerven bei den Wirbelthieren erinnernd) so sehr für die

---

Die Nerven der 3 Thorax-Ganglien gehen zu den Muskeln der Flügel und Beine, die der letzten Hinterleibsganglien (f) zu den Genitalien und dem hinteren Theile des Darmkanales. Das besondere, hinter dem Gehirnganglium entspringende Nervensystem (nerv. sympathic. J. Müller) geht zum Schlund und Magen (ei), entspricht daher dem nerv. vagus. Eigentlich sympathische Ganglien sind in unmittelbarer Nähe der Ganglien oder Commissuren des Hauptstranges (Bauchmarkes) (Gerstäcker).

*) Das Auge der Insecten zeigt sich im Verhältniss viel vollkommener, als bei den Wirbelthieren entwickelt. Seine Grösse ist sehr viel beträchtlicher, seine starke Wölbung eröffnet ein ungleich grösseres Gesichtsfeld. Die Zahl der an den facettirten Augen befindlichen Einzelaugen ist bis in die Tausende gesteigert. Die Behaarung vieler Insectenaugen vermindert nicht die Sehkraft, sondern erhöht sie offenbar, denn die Haare finden sich stets nur auf den Trennungslinien der Facetten, ohne auf die lichtbrechende Cornea der Einzelaugen überzugehen. Die Isolirung der in den Einzelaugen erzeugten Bilder wird dadurch nur um so vollkommener. Die Insecten können gleichzeitig nach vorn und nach beiden Seiten, zum Theile sogar rückwärts sehen (Gerstäcker).

Aufnahme von Geruchseindrücken geeignet (was auch Gerstäcker, Lefébure u. A. bestätigen), dass man dem Aufheben und Ausstrecken der Fühler eines aufmerksamen, gleichsam witternden, Insectes um so lieber jene Bedeutung beilegt. Nur ein besonderes Gehör ist noch vorhanden, aber sonderbarer Weise nur bei wenigen Insecten (Orthopteren) und hier an Brust und Knieen nachgewiesen, wo die Lage eines Trommelfell-Häutchens und gewisser, fein zertheilter Nervenäste dafür sprechen*). Das Gehör ist also nicht in den Fühlern anzunehmen (Gerstäcker, Jahresber. 1858, S. 15 f.).

IV. Das **Ernährungssystem****). Es steht, wenn ich auf Wärme***)

---

*) Die Insecten unterscheiden nicht allein das für sie bestimmte Futter in einer Weise, die uns unbegreiflich ist, sondern sie wittern es auch in weiter Ferne, wie z. B. die Aasfresser. Witterung von Menschenhand müssen sie aber entweder nicht haben, oder sie lassen sich dadurch nicht stören, denn Wegwespen z. B., welchen ich die von ihnen verlorenen Spinnen wieder hinwarf, nahmen dieselben gleich wieder auf. Interessante Belege zur scharfen Witterung liefern ferner die Schmetterlings-♂, welche durch ♀ angelockt werden. Man hat schon gesehen, dass solche brünstige ♂ an die Fenster der Zimmer flogen, in welchen ♀ ihrer Art eingesperrt sassen. Th. v. Siebold führt dies als Beweis an, wie leicht ein ♀ heimlich befruchtet werden kann (Parthenogenesis S. 21). Wie fein ist ferner das Gefühl des Bienen-♀, welches recht gut die für ♂, ♀ und ☿ bestimmten Zellen zu unterscheiden weiss, ehe es seine Eier hinein legt. Man wird also auch das geschickte Ein- und Ausfliegen der Bienen, wobei sie die ihnen fremden Fluglöcher an stark bevölkerten Bienenständern geschickt vermeiden, nicht allein auf Schärfe des Gesichtssinnes beziehen dürfen. Aus diesen und ähnlichen Erfahrungen resultirt, dass für die Sinne der Insecten hinreichend gesorgt ist, dass wir aber eine Trennung und örtliche Vertheilung wahrscheinlich nie mit der Sicherheit, wie bei uns Menschen, werden nachweisen können.

**) Das Ernährungsrohr und die Respirationsorgane sind fast ebenso vollkommen organisirt, wie bei den Wirbelthieren. — Theile des Ernährungskanals: 1) Schlund (Pharynx) vermittelt den Uebergang von der Mundöffnung zum Anfange der 2) Speiseröhre (oesophagus), einem cylindrischen Rohre, welches zuweilen (Carabus, Dytiscus) sich in seinem vorderen Theile ballonartig ausdehnt zur Ingluvies (fälschlich bei Dipteren, Lepidopteren als Saugmagen bezeichnet); auch der ballonförmige „Honigmagen“ der Wespen und Bienen ist identisch mit der Ingluvies. 3) Magen (Ventriculus), sack- oder darmförmig, häufig (Carab., Dyt.) durch zahlreiche kleine „Blinddärme“ zottig; bei allen Carnivoren (Carabus, Dytiscus, Gryllotalpa, Mantis etc.) geht dem eigentlichen Magen der stark muskulöse, innen mit einem Chitin-Reibeapparat versehene Vormagen (Proventiculus) voraus. 4) Darm (Intestinum), zuweilen in mehrere Abschnitte (Intest. tenue, crassum, rectum) zerfallend; das Rectum ist durch die „Rectaldrüsen“ (4—6), welche jedoch keine Drüsen, sondern verkümmerte Darmkiemen sind, ausgezeichnet (Gerstäcker).

***) Bei einem einzelnen Insecte können wir die Wärme durch das Thermometer kaum nachweisen, und die Erfahrung lehrt auch, dass alle einzeln lebenden Insecten im Herbste früher oder später erstarren, je nachdem ihnen die äussere Wärme entzogen wird. Nur in den Gesellschaften der Bienen und Ameisen hat man

und Blut sehe, auf einer sehr niedrigen Stufe der Ausbildung, obgleich der Nervenreichthum des Schlundes eine bei anderen Thieren unbekannte Feinheit des Geschmacks (Monoph.) erklärt. Man kann zwar noch das Blut nachweisen und es durch die, bei den Wirbelthieren vorkommenden drei Stadien der Bereitung, Reinigung und Verbreitung verfolgen; aber alle drei sind sehr unvollkommen, und können sich daher auch nicht zur Bildung eines rothen Nahrungssaftes (rothem Blute) erheben. Linné nannte die Insecten schon weissblütige Thiere. Die sogenannten ersten Wege (Blutbereitungsorgane) bieten noch die meiste Analogie, denn man unterscheidet leicht bei jedem ausgebildeten Insecte (selbst bei den, meistens mit kürzerem Darmkanal versehenen Larven) die von den Wirbelthieren her bekannten Abtheilungen. Sie bieten auch bei den Insecten grosse Mannigfaltigkeit und man muss ihren (auch dem Laien leicht durch Zergliederung verständlichen) Bau in zweifelhaften Fällen benutzen, um die Natur des Frasses (z. B. bei Werre) danach festzustellen. Indessen giebt es auch hier noch immer Probleme zu lösen, indem unter den Caraben Phytophagie (namentlich bestimmt bei Zabrus) vorkommt. Das von Judeich entdeckte „Kauen“ und „Aussaugen“ von Blättern erinnert an Erichson's Mittheilung (Naturgesch. I. 1. Seite 45), dass die kleine Mundöffnung der Caraben nur ein Aussaugen gestatte. Und wie dann, wenn Larve und Imago ganz verschiedenen Frass haben (Lytta, Cantharis)? Der von dem Magen (f), unter Beihilfe der (gleich zu nennenden) Drüsen aus dem Speisebrei bereitete Saft (Chylus bei den Wirbelthieren) wird nicht, wie bei uns Menschen, von besonderen Gefässen (Milchgefässen) aufgenommen und in den Kreislauf des, nur sehr sparsame, ungefärbte Kügelchen enthaltenden Blutes geführt, sondern er schwitzt durch in die freie Bauchhöhle, von wo er durch das mit Kammern versehene Herz (s. nachher cc) aufgenommen und von hinten nach vorn fortgeführt wird, um dann vorn (durch eine Art Aorta) in den Körper gepumpt zu werden. Die zu seiner Bereitung verwendeten Drüsen beginnen schon im Munde ihre chemische Thätigkeit durch Speichelabsonderung: thierische Stoffe zersetzen sich durch diese am schnellsten, pflanzliche langsamer;

eine Wärme beobachtet, welche die Luftwärme übersteigt. Ein im Freien stehender Bienenstock, wenn er nur etwas durch Stroh oder Kiennadeln gegen den härtesten Angriff der Kälte geschützt ist, erhält im Innern eine so hohe Temperatur, dass man sie mit der Hand fühlen kann; jedoch darf der Schwarm nicht zu volksarm sein und nicht unter 8—10000 Bienen haben, auch muss Honig genug für diese vorhanden sein, wenn sie thierische Wärme entwickeln sollen. Auch die Elektricität hängt bei den Insecten mit der Ernährung zusammen, sie ist wahrscheinlich ebenso, wie die Wärme, Folge des Stoffwechsels und nimmt mit Zusammenziehung und Ausdehnung der Muskeln zu und ab; die Leuchtkäfer verursachen im Momente hellen Aufleuchtens messbare elektrische Ströme (K. Möbius, „das Meerleuchten“ S. 29).

namentlich wird dadurch Holzfaser sowohl wie Blatt- und andere Substanz umgeändert, ja der Erguss des Speichels macht sich sogar durch die Schwärzung der Holzgänge, in welchen Borkenkäfer fressen, kenntlich. Laubblätter werden schon im Munde welk und missfarbig und kommen als schwarze, unförmige Kothkrümel aus dem After; Nadeln behalten Farbe und Constistenz mehr, und gehen als regelmässig geformter Koth (als Abdruck des Mastdarms Fig. 6) ab. Auch nach Art der Nadeln ist der Koth verschieden, z. B. von Lärchen unförmlicher, feinfaseriger und heller, als von den anderen. Bei den in Holz und Rinde lebenden Insecten ist der Koth weniger charakteristisch, und mit Nagespänchen vermischt, die nicht durch den Darmcanal gegangen sind. Bei den Larven ist der Koth am charakteristischsten, dagegen selten beim Imago noch für Diagnose zu brauchen (s. Maikäfer). Bei den Bienen wird Wachs und Honig durch den Darmcanal gebildet oder präparirt.

Jene so wichtigen Drüsen machen, mit Hinblick auf die menschlichen, dem Anatomen zu schaffen. Während sie bei Menschen zusammengeballte (aus Zellgewebe, Gefässe und Nerven bestehende) rundliche Körper bilden und bald grösser (Leber, Milz), bald kleiner (Speicheldrüsen) sind, gestalten sie sich bei den Insecten meist zu feinen, oft vielfach gewundenen Canälen, welche blind enden, in Mund (20x), Magen (Fig. 1. oo) oder After münden. Höchst interessant, aber immer noch problematisch, sind die leicht wahrnehmbaren „Malpighi'schen Gefässe“ (oo), die man bald für Galle, bald für Harn absondernd gehalten, oder wohl beides nur beiläufig (Fabre) ihnen zuertheilt hat*). Weitere physiologische Aufklärungen, die allerdings zu den Geduldproben gehören, dürften manchen Aufschluss über Leben und Bedeutung der Insecten überhaupt, wie auch besonders über das Verhalten derselben als Wirthe u. s. w. uns verschaffen. Interessant ferner und physiologisch besser begründet ist die Klasse der Speichelgefässe. Sie kommen bei verschiedenen Insecten verschieden vor, und zwar bei Larven, wie bei Imagines. Sie bewirken die vorher erwähnte erste Verarbeitung der Speisen, und ihr

*) Vasa Malpighii münden in den tractus intestinalis auf der Grenze von Ventriculus und Intestinum ein, sind meist zu 4 oder 6, bei Orthopteris und Hymenopteris in grosser Anzahl vorhanden, in letzterem Falle kurz, in ersterem lang, vielfach gewunden u. s. f. Das von ihnen abgesonderte Secret ist nach chemischer Untersuchung stets Harnsäure, welche auch im Fettkörper, besonders bei den Larven gegen die Verpuppung hin, deponirt und bei dem Ausschlüpfen des Imago durch den After entleert wird. Nach Fabre stammt letztere Flüssigkeit übrigens nicht aus den Malpigh., sondern aus dem Magen und Darm, in welchem sie sich während der Verpuppung — wahrscheinlich durch Resorption aus dem Fettkörper — angesammelt hat. Vergl. darüber Jahresber. 1863 — 64. S. 22 f. und 1856 S. 9 f. (Ber. über Fabre's ausgezeichnete Untersuchungen) (Gerstäcker).

Saft, wenn er sich in einen Stechrüssel ergiesst (wie bei Schnacken, Wanzen, Columbaczer Fliegen, Mosquito's etc.), wirkt auf Menschen und Thiere wie ein Giftstoff. Der, an sich unschädliche, Rüssel mancher tropischen Insecten kann damit sehr gefährliche Geschwülste erzeugen und gleicht den Giftzähnen der Schlangen, einigermassen auch den Oberkiefern giftiger Spinnen. Den Speichelgefässen nahe verwandt sind die Spinngefässe (s. Fig. 20xx die der Spinnerraupe). Sie finden sich nur bei den Larven*) und verschwinden mit der Verpuppung. Es sind besonders die Raupen, welche sich ihrer zu verschiedenen Perioden ihres Lebens bedienen. Hauptsächlich aber benutzen die Larven diese Spinngefässe, um sich ein Gewebe zu bereiten, aber nicht, wie die Spinnen, durch den After. Man kann leicht sehen, wie der Faden aus einer röhrenförmigen Verlängerung der Unterlippe, wo sich die beiden Spinngefässe inwendig vereinigen, sehr selten aus dem After (Orchestes [Curculio] quercus *L.* und Myrmeleon) hervorkommt, anfänglich noch weich und klebrig ist, aber schnell erhärtet und auf's Zweckmässigste von der spinnenden und zierlich sich biegenden Larve nach allen Seiten verwebt wird**). Man hält diese Gespinnste (deren künstlichste und festeste Cocons heissen) für Schutzmittel. Sie haben aber wohl noch eine andere Bedeutung, indem die Spinngefässe Secretionsorgane sind, und besonders gegen die Verpuppung hin einen unnützen Ballast aus dem Körper entfernen. Hätten sie blos einen äusseren Zweck, warum würden so viele Puppen, die gerade dem Ungemach eines langen Winters ausgesetzt sind (wie Eulen, Spanner), ohne Gespinnst ruhen, während Spinner u. A., welche sich in der wärmsten Jahreszeit verpuppen, in dicken Pelz gehüllt sind? Man vergleiche nur Spinner, Nonne, Spanner, Eule, Rothschwanz hinsichtlich des Spinnens, und man wird dann den Nutzen desselben nicht mehr im Cocon allein suchen.

Endlich giebt es noch eine Klasse von Drüsenorganen, (z. B. Fig. 4d), welche wenig verbreitet sind. Sie entleeren eine Flüssigkeit durch den After, wie es scheint, zunächst der Vertheidigung halber, dann auch zu besonderen Zwecken. Bei den Caraben stinkt sie nach ranziger Butter, und hier wird sie z. B. vom Bombardirkäfer (Brachinus) zuweilen mit Geräusch ausgestossen. Bei den stechenden Hymenopteren ist sie wasserfreie Ameisensäure. und sammelt sich in einem Bläschen (Fig. 4c) (Giftblase), welches dieselbe beim Angriff unmittelbar fortspritzt — aus einem mit der Hand geschlagenen Ameisenhaufen

*) Wenn sie bei Imagines vorkommen, scheinen sie Chitin abzusondern.

**) Spinnen haben auch Spinngefässe, die aber nicht in den Mund, sondern neben dem After münden. Gewöhnlich ist ihr Gespinnst nur auf Fang und Wohnungsbereitung gerichtet. Aber auch Einhüllung bezwecken sie damit, und zwar die ihrer Eier, die dann einen, dem Insecten-Cocon sehr ähnlichen (jedoch lockereren und klebrigeren) Ballen bilden und an verschiedenen Pflanzen sitzen.

in tausend kleinen, wohlriechenden Fontänen —, oder sie, wie bei Wespen, Bienen etc., erst durch einen Stachel treibt (s. Fig. 4a), welcher hier aber den Männchen fehlt. Auch die durch Gerstäcker entdeckten mikroskopischen Drüsengruppen, welche bei Blattwespen (Cimbex) in der Gegend der Luftlöcher liegen, entleeren eine vertheidigende, riechende Flüssigkeit.

War schon dieser erste (blutbereitende) Theil der Ernährungsorgane unvollkommen, so ist es der zweite (blutreinigende) noch in höherem Grade. Es ist offenbar noch ein Athmungssystem, da man das Ein- und Austreten der atmosphärischen Luft deutlich an den unter Wasser aufsteigenden Luftblasen sehen kann. Diese Luft hat auch sicher die Bestimmung, die Säftemasse des Körpers chemisch umzuändern, zu reinigen, da sie sich nach allen Richtungen des Körpers begiebt. Die Eigenthümlichkeit des Respirationssystems der Insecten, welche dieselben nur mit den ihnen verwandten Spinnen theilen, liegt darin, dass es nicht auf Brust und Hals, wie bei den Lungen- und Kiementhieren, beschränkt ist, sondern vielfach zerästelt an alle Organe geht (s. Fig. 1uu). Bei dieser Einrichtung liess sich eine Luftröhre oder Drossel nicht anbringen; weshalb bei den Insecten die Stimmen*), welche hier und da vorkommen, auf ganz andere Weise als bei den Wirbelthieren gebildet werden. Die Organe dieses Athmungssystems heissen Tracheen und lassen sich bei dünnhäutigen Dipteren, wo sie in einem Paare schwarzer Warzen am After enden, schon von aussen an ihrer schneeweissen durchschimmernden Farbe erkennen. Oken vergleicht sie schon mit den Spiralgefässen der Pflanzen, und deshalb sind auch die Bildungstheorien der letzteren auf die Tracheen übertragen, d. h. zunächst die frühere Ansicht vom Vorhandensein eines Spiralfadens. Gegenwärtig glaubt man, der scheinbare Spiralfaden sei eine spiralig verlaufende, nach innen vorspringende Verdickung der Chitinhaut selbst (Fig. A). Sie verästelen sich dendritisch bis in's Unendliche und erweitern sich oft im Verlauf ihrer Zweige zu blasenartigen Säcken, welchen der Spiralfaden fehlt. Durch ihre vielfachen Ansätze an die Eingeweide (Darmcanal etc.) dienen sie zugleich als Mesenterien, um jene in ihrer Lage zu fixiren (Gerstäcker). Sie öffnen

*) Die Töne, welche die Insecten hervorbringen, werden auf sehr verschiedene Weise erzeugt; theils durch das knarrende Geräusch, welches sie beim Fressen im Holze verursachen (Cerambyx, Anobium); theils durch ein Klopfen, welches harte Käfer auf Holzflächen ausführen, vielleicht zur Anlockung der Geschlechter (Anobium); theils durch ein wahres Geigen mittelst der Hinterbeine gegen die Flügel (Heuschrecken); und noch auf ganz andere Weise, indem die eng eingeschlossene Luft plötzlich durch Flügelbewegnng gegen den Hinterleib ausgetrieben wird (Maikäfer, Nashornkäfer), oder durch Reibung von Brusttheilen während der heftigen Muskelbewegung beim Fliegen (wobei vielleicht auch Luftströmung entstanden ist) ein Summen erzeugt wird (Fliegen, Bienen). Auch bei einzelnen Faltern (z. B. Todtenkopf) wird Zirpen bemerkt.

sich seitwärts durch Luftlöcher (Stigmen Fig. 1dd). Sie fehlen vielen Larven an allen Körperringen, ausgenommen am Prothorax und Analring (Diptera) (Gerstäcker). Schwerfällige Insecten, wie Maikäfer, müssen, bevor sie auffliegen, erst die Luftlöcher voll Luft pumpen. Es wird dadurch nicht undeutlich an ähnliche Vorgänge bei den, mit luftreichen Knochen versehenen Vögeln erinnert. Denn bei diesen circulirt eigentlich auch Luft durch den ganzen Körper, da die Lungen Löcher haben und mittelst derselben mit Knochen und Eingeweiden communiciren. Sehr auffallend sind daher die Behauptungen Weismann's, dass bei den Schmeissfliegen die Flügel nicht durch Luft-Einpumpen sich entfalteten, sondern vermuthlich nur durch Blut-Einströmen in die Hohlräume der Rippen. Späte Entwickelung der Tracheen im Körper hebt er ausdrücklich hervor, und ich bekomme dadurch weiteren Anhalt für meine Ansicht von dem Fehlen der Tracheen im ersten Stadium der Ichneumonen-Larven (Forstins. III. Taf. IX. Fig. 11). Kiemenartige Anhänge des Leibes, um damit im Wasser zu athmen, haben die Larven einiger Insecten; da letztere aber für uns ohne besondere Bedeutung sind, so übergehe ich sie.

Ebenso unvollkommen sind drittens die Blutverbreitungs- oder Kreislaufsorgane. Das Herz ist ein langer, dünner, pulsirender Schlauch, (Rückengefäss*) (Fig. 1 cc). — Den Ernährungsorganen angehörig ist noch der Fettkörper, den man beim Aufschneiden eines Insectes am ersten an seiner flockigen Beschaffenheit erkennt (Fig. 1 rechts vom Magen). Bestimmte Functionen desselben kennt man nicht. Indem er, vereint mit den fest an den Darm gedrückten Tracheen, alle Eingeweide umhüllt, erhält er dieselben in ihrer Lage (gleich dem Gekröse, Netze, Bauchfell beim Wild). Man behauptet, die Ichneumonen, welche in Larven leben, verzehrten den Fettkörper; ich habe davon aber nie etwas gesehen, halte vielmehr die frei in der Leibeshöhle kreisenden Säfte für den Nahrungsheerd jener Schmarotzer. — Endlich kommen noch allerlei Absonderungen vor. So treten z. B. aus den Fussgelenken der Coccinella und Lytta, wenn sie berührt werden, stark riechende, gewissermassen giftige Flüssigkeiten; auch die noch problematischen

*) Das in der Mittellinie des Hinterleibsrückens verlaufende Herz (vas dorsale) besteht aus so vielen Kammern, wie der Hinterleib Segmente hat, also bis neun. Je zwei Kammern communiciren nebeneinander durch eine sich nach vorn öffnende Klappe; ausserdem hat jede Kammer beiderseits eine Klappe, durch welche das aus dem Körper zurückkehrende Blut in das Herz eintritt. Der Kreislauf geht in der Richtung von hinten nach vorn; aus der vordersten Kammer tritt das Blut in die durch den Thorax bis in den Kopf verlaufende Aorta, nachher in lacunöse, aber constante Blutbahnen. Die Befestigung des Herzens an der Rückenwandung wird durch die Flügelmuskeln (Alae cordis) bewirkt (Gerstäcker).

Exhalationen der Prozessionsraupe, welche aus der secernirenden Haut kommen, u. s. w. gehören hierher. Alle derartige Absonderungen dienen den Thieren als Waffen gegen Angreifer und gehören in die Kategorie der Drüsensäfte. Die sonderbaren wachsartigen Woll-Ausschwitzungen der Pflanzenläuse mögen denselben Zweck haben. Ebenso wunderbar ist das momentane Hervorschiessen kleiner weisser Blasen bei den Larven von Lina populi *L.* und tremulae *Fabr.* Tropfen sind es nicht, denn sie werden auch schnell wieder zurückgezogen. Gleichzeitig verbreiten diese Larven einen penetranten Chlor-Geruch, der wohl gewisse Feinde abzuschrecken im Stande ist. Durchaus seltsam und problematisch ist das Aus- und Einziehen der Schwanzgabel bei der auf Weiden und Pappeln lebenden Raupe des bekannten Spinners Harpyia vinula *L.*, welches dem Einstülpen eines Fingers am Handschuh vergleichbar ist.

§. 5. Auskommen, Flugzeit, Begattung, Jungenbehandlung.

Unter Auskommen (Auskriechen) verstehen wir den Moment der Entwickelung des Insectes aus der Puppe, gleichviel ob dasselbe dann sofort aus seinem etwaigen Verstecke hervorkommt oder nicht (z. B. wühlen die Borkenkäfer oft noch lange in der Rinde, ehe sie ausfliegen). Flug oder Flugzeit ist die Zeit der Begattung (copula). Da oft der Flug dem Auskommen unmittelbar folgt, so dürfen wir bei den aus Stämmen, Früchten etc. auskommenden Insecten von Fluglöchern sprechen. Immer fallen Auskommen und Flugzeit aber nicht zusammen; z. B. nicht bei Hyl. piniperda *L.* Dieser kommt mit Bostr. typographus *L.* zu derselben Zeit aus, begattet sich aber in demselben Jahre gewöhnlich nicht mehr (s. auch Hylobius abietis *L.*), während das typographus sehr oft thut. Wahrscheinlich kommen bei der beschleunigten oder verzögerten Begattung der Insecten wieder physiologische Gründe in Betracht, und genaueres Studium der Geschlechtsorgane und der Samenthierchen kann erst über dies Problem Aufschluss geben.

Begattung. Einzelne Gattungen und Arten pflanzen sich wohl — regelmässig oder ausnahmsweise — ohne Begattung fort, aber diese fehlt nie einer ganzen Ordnung. Bei manchen Insecten mag sie sich der Beobachtung durch Schnelligkeit des Actes, oder weil sie bei Nacht erfolgt, mehr entziehen. Die sonderbarsten Verschiedenheiten (in Bewegungen, Stellungen etc.) kommen in dieser Aeusserung des Insectenlebens zu Tage. Am meisten müssen wir die im Fluge vollzogene copula bei Libellen, Ameisen und Bienen bewundern, hier nicht zu gedenken des, durch die kräftigen, fliegenden Weibchen bewirkten Herumschleppens der im Sitzen copulirten und umgekehrt am Weibchen hangenden Männchen bei vielen Schmetterlingen (besonders Bombyces). An die viel besprochene copula der Bienen hat man eine Theorie zu knüpfen versucht. Da die Ruthe bei der Drohne sich nämlich vollständig nach aussen

hervorstülpen muss (später ja auch bekanntlich abreisst und als Merkmal der erfolgten Befruchtung der Königin dient), und dazu kein besonderer Muskel-Apparat des Ruthencanals vorhanden ist, so scheint es nöthig, dass der Druck künstlich ersetzt wird. Dies geschieht durch das nur im Fluge mögliche Anschwellen der Tracheen, welche sich bei der Biene in Säcke erweitern. Die Bienenkönigin wird übrigens nur einmal bei ihrem ersten (und einzigen) Hochzeitsfluge befruchtet, obgleich sie mehrere Jahre leben und immer den einmal gesammelten Spermatozoën-Vorrath benutzen soll.

Die Zahl, in welcher beide Geschlechter sich vereinigen, hat gewiss auch auf die Begattung einen Einfluss. Denn, wenn man bei abnormer Vermehrung eines Insectes die ♂ in überwiegender Menge erscheinen sieht — aber nicht etwa im Anfange der Flugzeit, wie bei Maikäfern, von denen zuerst fast nur ♂ erscheinen —, so kann man schon a priori auf eine Störung der Fortpflanzung schliessen. Im normalen Zustande bemerkt man ein solches Missverhältniss nicht, im Gegentheil treten die ♂, wie es ja auch bei den Wirbelthieren öfters der Fall ist, zurück. Nur die dreitheiligen Hymenopteren machen eine Ausnahme, die aber auch im merkwürdigen Leben dieser Thiere ihre Erklärung findet.

Eierlegen. Als praktisch wichtig hat man in dieser Angelegenheit immer die Frage aufgestellt: Legen die Insecten nach erfolgter Begattung nicht gleich ihre Eier ab, kommt man also mit dem Sammeln nicht immer zu spät? Darauf kann ich hier, wenn ich mich nicht in unnütze Weitläufigkeiten*) verlieren will, nur kurz Folgendes antworten: Das Eierlegen erfolgt bei den Schmetterlingen und Maikäfern, die hier hauptsächlich in Betracht kommen, allerdings sehr schnell. Nimmt man den Eintritt der Begattung, welche hier oft mehrere Stunden dauert, längstens 24 Stunden nach dem Auskommen an und für die Ausscheidung der Eier abermals einen Zeitraum von 24 Stunden, so vergehen höchstens 2—3 Tage, worauf dann einige Tage später der Tod des Weibchens (der des ♂ noch eher) erfolgt. Anders verhält sich aber z. B. die Werre; das ♀ stirbt nicht gleich nach dem Ablegen, sondern lebt noch lange in der Nähe des Nestes, läuft auch

*) Hier können nur Versuche entscheiden und, wie bei allen ähnlichen, nur im Zwinger. Mit den Schmetterlingen hat man auch nicht viel Mühe; denn man braucht nur verschiedene Pärchen im Puppenzustande (z. B. bei der Nonne, wo ♂ und ♀ so leicht an der Dicke oder Dünne der noch unter der Puppenhülse liegenden Fühler zu unterscheiden sind) einzusperren (aber jedes Pärchen für sich), um den Tag des Auskommens, die Stunden der Begattung und des darauf folgenden Eierlegens und Sterbens des ♀ genau zu beobachten und die bei verschiedenen Pärchen sich zeigenden Differenzen zu notiren. Bei anderen Insecten wird die Beobachtung nicht so leicht, wenn sie nämlich Holz, frisches Laub, Erde u. dergl. verlangen, um ihre Eier daran oder darin abzulegen.

noch herum; gewiss ist es aber ganz bedeutungslos und braucht nicht getödtet zu werden.

Wenn die Zeit von der Begattung bis zum Eierlegen auch nur sehr kurz ist, so würde man das Sammeln dennoch als ein erfolgreiches Mittel ansehen müssen. Gebietet nicht das Wetter zeitweiligen Stillstand, wie beim Maikäfersammeln, so wird ja, wie bei Spinner, Nonne u. A. tagtäglich gesammelt, und namentlich in den frühesten Morgenstunden, wo die Weibchen entweder erst ausgekommen oder doch eben erst durch die Begattung befruchtet worden sind. Viele bekommen wir also gewiss voll, viele aber auch gewiss leer, da ja die Sammler nicht alle befallenen Orte jeden Tag durchgehen können, was nöthig sein würde, wenn man die in 2—3 Wochen Tag für Tag frisch auskommenden Weibchen immer vor dem Eierlegen sammeln und tödten wollte. Man hat, namentlich bei der Nonne, behauptet, dass in Folge des, oft in weite Ferne erfolgenden Ueberfliegens, Schwärme von ♀ nach einem Reviere kämen, welche sämmtlich schon abgelegt hätten, und dass hier jede Ausgabe für Schmetterlingssammeln verloren sei. Ich zweifle, dass das seine Richtigkeit hat, schon aus dem Grunde, weil die Weibchen nach dem Ablegen der Eier bei allen Insecten sehr entkräftet sind und eher sterben, als grosse Reisen unternehmen. Wo ich ein solches, eben erst erfolgtes Anfliegen beobachtet habe, da zeigte der gelindeste Druck auf den Hinterleib das Hervorquellen der Eier. Die Nonne zieht ja eben weiter, um ihre Eier nach noch nicht befressenen Orten zu bringen.

Jungenbehandlung. Nicht ganz ohne praktische Bedeutung ist die Beobachtung, dass Mütter ihre Eier und die Jungen verzehren, so beim Rüsselkäfer und der Werre. Ob dies als etwas Normales anzusehen ist oder nicht, darüber wird sich schwer entscheiden lassen. An der Richtigkeit der Wahrnehmung ist aber nicht zu zweifeln. Man kann dafür die ähnlichen Erscheinungen bei Vögeln, welche Eier aus dem Neste werfen, oder bei Katzen, welche ihre eigenen Jungen würgen und fressen, anführen. Erklären lässt sich dies allerdings schwer. — Dagegen kommt auch wirkliche Jungenpflege vor, namentlich z. B. bei den Ameisen und Bienen. Auch die Mordwespen versorgen ihre Jungen durch Eintragen von Futtervorräthen in ihre Brutstätten.

§. 6. Verwandlung der Insecten.

Unter Verwandlung (Metamorphose) versteht man bei den Insecten eine Gestaltsveränderung, welche vier verschiedene Stadien (Ei, Larve, Puppe und Fliege) durchläuft.

Die Modificationen, welche innerhalb eines Stadiums, besonders bei Larven, eintreten, sind unendlich mannigfaltig. Verhältnissmässig ist darüber

noch wenig beobachtet worden, und doch kennen wir bereits eine Menge höchst interessanter Thatsachen. Ich selbst habe in verschiedenenen Specialabhandlungen (Act. Leop. Carol.) und in meinen systematischen Werken (s. bes. Ichneum.) manche eigene, neue Beobachtung mittheilen können. Die merkwürdigste Verwandlung ist und bleibt die metagenetische. Seitdem Steenstrup den Generationswechsel bei Meerthieren entdeckte, ist dieselbe Gestaltung auch bei Insecten, obgleich immer noch in beschränkter Verbreitung, bekannt geworden. Ausser bei den Pflanzenläusen (s. besond. Chermes) zeigt er sich zugleich als parthenogenetische Fortpflanzung bei einigen Cecidomyien und schliesst sich hier dem Generationswechsel der Medusen, Distomen etc. an. Gerstäcker, welcher sich bei den Entdeckungen selbst betheiligte, sagt darüber (in lit.) Folgendes: „♂ und ♀ erscheinen nur im Frühling, das ♀ legt nur 5, aber auffallend grosse Eier. Die aus diesen hervorgehenden Larven erzeugen das ganze Jahr hindurch bis zum nächsten Frühling immer nur Larven, welche sich aus bestimmten Keimstöcken (den Genital-Anlagen der übrigen Insectenlarven entsprechend) entwickeln, in der Leibeshöhle der Mückenlarven sich ausbilden und durch Durchbohrung des abgestorbenen mütterlichen Leibes frei werden" (Jahresbericht 1863—64 und 1865—66). Hier sind also entschieden Larven (Maden) fortpflanzungsfähig, während bei den gebärenden Pflanzenläusen, als ametabolischen Insecten, nicht sicher die Larvennatur entschieden werden kann. Bei allen aber besteht ein Wechsel, gegenüber der grossen Mehrheit von Insecten mit ununterbrochener Aufeinanderfolge der vier Zustände eines jeden Individuums. Ich gründete darauf längst die Ausdrücke „Generations-Wechsel*) und Generations-Folge."

Die Verwandelung (Metamorphosis) führt uns die Insecten in zwei grossen Reihen vor, die, wenn sie auch nicht überall streng geschieden sind, doch für die Eintheilung der Insecten von Wichtigkeit sind. Man unterscheidet seit lange die vollkommene Verwandelung (Metam. completa) von der unvollkommenen (Metam. incompleta), und nennt die der ersteren unterworfenen Insecten Metabola, die der letzteren Ametabola. Unvollkommen hat man die Verwandelung bei jenen Insecten genannt, bei denen die einzelnen

*) Der Wechsel kann sowohl im Geschlechtsapparat — wo Keimstöcke (im Sommer) und Eierstöcke (im Herbst) abwechseln (s. S. 328) —, als auch in äusseren Formen auftreten, wie z. B. bei Chermes, wo die Sommerbrut (1. Gener.) geflügelt, die Winterbrut (2. Gener.) ungeflügelt ist. Zieht man die gänzliche Abwesenheit der ♂ (z. B. bei Chermes) gegenüber der Anwesenheit von ♂ in Betracht, die aber nicht immer bei der Fortpflanzung mitwirken, so wäre die von mir schon früher angedeutete Alternative von parthenogenetischem und copulatorischem Generationswechsel erlaubt (5. Aufl. dieses Buches S. 221).

Zustände nur unvollkommen geschieden sind, indem namentlich Larve, Puppe und Imago allmälig in einander übergehen. Von dem Tage an, wo die Flügel sich als deutliche Lappen auf dem Rücken des Insectes zeigen, heisst es Puppe, und es wird Imago, wenn jene aufgehört haben zu wachsen. Bei den Metabolis sind die verschiedenen Zustände dagegen vollkommen geschieden und bei allen Arten deutlich unterscheidbar, weil die Larve noch durchaus ungeflügelt, die Puppe aber in wenigen Stunden die ganz ausgebildeten Flügel erhält, ihr Gebrauch aber erst beim Imago mit ihrer vollständigen Entfaltung hervortritt. Bei den Ametabolis fressen Larve, Puppe, Imago, bei den Metabolis nur die Larve und (wenn auch meist wenig) Imago. Bei den Ametabolis haben überhaupt alle drei Zustände so viel Aehnlichkeit mit einander, dass, wenn man den einen kennt, man auch meist die anderen mit ziemlicher Sicherheit ansprechen könnte; sie verwandeln sich also eigentlich gar nicht, sondern werden nur allmälig grösser bis zum Imago, welches dann aber ebenso wenig wächst, wie das metabolische Imago; sie erleiden, ausser der Flügelveränderung, nur unmerkliche Veränderungen in der Bildung der Fühler, Beine u. s. f. Den Begriff „unvollkommen" könnte man auch insofern bei ihnen anwenden, als sie überhaupt unvollkommenere Insecten als die Metabola sind, gleichsam Uebergangsformen, und, wie das gewöhnlich mit eximirten Formen der Fall ist, weniger gattungs- und artenreich, als die eigentlichen, höheren Insecten (kaum $^1/_{20}$ aller Insecten)*).

Die Metabola sind viel artenreicher und jede Art tritt in 4 Gestalten auf, die alle einzeln studirt sein wollen. In §. 3 wurde vorzüglich die vollendete Gestalt berücksichtigt. Zuweilen gehen wieder während des Larvenstadiums die auffallendsten Veränderungen vor sich, so dass man z. B. ganz junge Eulenräupchen für Spanner halten könnte; dass man in den langhaarigen eben ausgekrochenen Räupchen des Polychloros etc. noch nicht die künftigen Dornraupen, in den Haarräupchen der pudibunda etc. noch nicht die Bürstenraupe ahnt, u. s. f. Die Häutungen (gewöhnlich 5 während des Larvenzustandes**), welche so auffallende Veränderungen erzeugen, dienen, ausser der

*) Verhalten sich die beiden Geschlechter darin verschieden, so erscheinen die ♂ stets als die vollkommeneren, die ♀ als die unvollkommeneren. So bei einigen Hemipteren, bei den zu den Spannern gehörigen Gattungen Cheimatobia *Stph.* und Hibernia *Latr.*, auch bei einigen Käfern, z. B. beim Johanniskäfer Lampyris *L.* u. s. w.; die ♀ dieser Insecten sind entweder gar nicht geflügelt oder nur mit Flügelstummeln versehen.

**) Ich habe diese beim Spinner beobachtet. Bei den meisten, besonders versteckt lebenden Insecten dürfte die Feststellung der Zahl der Häutungen sehr schwer sein; wie wären sonst so grosse Widersprüche in den Angaben guter Schriftsteller möglich. Beim gemeinen Mistkäfer z. B. beobachtete Frisch vier Häutungen, und Mulsant sagt: „elle ne change de peau que pour passer à l'état de nymphe" (Lamellic. p. 346).

Beförderung der allmäligen Ausbildung, auch noch dazu, die der stark wachsenden Larve zu eng werdende Haut abzuwerfen und mit einer neuen, reineren (meist helleren), welche sich unter der alten gebildet hat, zu vertauschen. An den abgestreiften Häuten, so klein, dünn und verschrumpft sie auch sein mögen, erkennt man dennoch oft die Form der lebenden Larve, ihren Kopf und dergl. Dies wird oft Hilfsmittel der Diagnose, wenn das lebende Insect bereits den Baum verlassen hat.

Betrachten wir nun jene, früher noch nicht speciell erörterten, wohl aber in einzelnen Punkten in §. 3 berücksichtigten Stadien etwas näher.

1) Das Ei (ovum), am Eierstock gewisser Individuen, allermeist Gattenmütter (s. §. 4), gebildet, tritt als ein äusserlich ungegliederter, meist rundlicher Körper hervor, der an der Luft härter, zuweilen sehr hart wird, auch oft noch nach kürzerer (Spinner) oder längerer (Nonne) Zeit andere Farben annimmt. Dies, zusammengenommen mit der Anordnung, welche das Insect beim Legen damit vornimmt, mit der Zahl der Eier in den Gruppen, etwaigen Befestigungen, Ueberzügen u. s. f., gewährt für viele Insecten hübsche Gattung- und Arten-Merkmale, bei weitem mannigfaltigere und zahlreichere, als bei Vogeleiern. Man könnte daher, wenn man eine Eintheilung der Insecteneier beabsichtigte, von sehr verschiedenen Eigenschaften ausgehen, z. B. von der Form (kuglige, halbkuglige, ei-, walzen-, keulenförmige), von der Oberfläche oder Sculptur (glatte, gereifte, geleistete, gedornte), von Anhängen (mit langen Stielen, Hörnern), von Farben u. s. f. Fast für alle diese Verschiedenheiten, wie für Grösse (grosse, mittelgrosse, kleine), für Exposition (nackt und überzogen mit Schuppen, Wolle, Leim) u. s. f., bieten uns die Forstinsecten des I. Cursus hinreichende Belege. Ausser den auf Taf. II. — VI. neben ihren Müttern in natürlicher Grösse abgebildeten, liefert auch Taf. II. des II. Cursus einige Formen vergrössert (Fig. 12 — 18, vgl. Kupfererkl.). Es kann nicht auffallen, dass die Insecteneier manigfaltiger sind als Vogeleier, da sie einer viel formenreicheren Thierklasse angehören.

2) Die Larve (larva) ist der auf das Ei folgende Zustand. Sie zeigt schon äusserlich die Gliederung, wonach die Insecten überhaupt Articulata genannt werden. Die Zahl ihrer Glieder oder Körperringe ist sehr bestimmt; wohl allermeist 12, mit Ausschluss des Kopfes; denn einen dreizehnten Ring nachzuweisen, wird selbst den Anatomen schwer. Die Larven bieten so zahlreiche Unterschiede, dass sie schon vom Laien aufgefasst und durch Raupe (lateinisch eruca), Afterraupe, Made, Engerling bezeichnet werden. Wissenschaftlich begründet sind diese Ausdrücke nicht, da z. B. die fusslosen Larven, die den verschiedensten Ordnungen angehören, sämmtlich Maden heissen, unter Engerling auch wohl die Larven von Oestrus ehemals verstanden wurden, während man jetzt nur bebeinte Käferlarven so nennt. Man sagt daher besser durchweg

„Larven“ und theilt sie ein in bebeinte und unbebeinte. Die bebeinten haben wenigstens 3 Paar (Brust-) Füsse. Diese stehen an den 3 ersten (zum bebeinten Rumpfe später werdenden) Leibesringen. Kommen mehr Füsse hinzu, so entstehen sie an den übrigen Ringen, die später beim Imago niemals Füsse haben; diese Bauchfüsse sind mehr häutig als gegliedert; sie werden bei der Verpuppung der Larve, mit der letzten Häutung um so leichter abgestreift. Merkwürdig und sehr beachtenswerth ist, dass die Zahl der Bauchfusspaare von hinten nach vorn vorschreitet. Wenn z. B. 4 Paare überhaupt da sind, steht das vierte am letzten Ringe neben dem After (daher auch Afterfüsse, Nachschieber). Von den 5 Paaren der Spannerraupen (s. Taf. IV. Fig. $4^{L.}$) steht eines am zwölften und eins am neunten Segment. Wenn 8 Paare da sind (s. die meisten Raupen), stehen die Bauchfüsse an den Ringen 12, 9, 8, 7, 6 (und 5, 4 bleiben, wie 11 und 10, frei). Das Maximum ist bei den Afterraupen 11 Paare; dann bleibt nur der vierte Ring unbebeint*). — Höchst interessant ist die Larve von Procerus gigas *Creutz.* (Carabus), weil sie ganz schwarz gepanzert ist, bereits ähnliche Sculptur wie der Käfer und schönen Metallglanz hat. Grosse Chrysomelen-Larven sind auch etwas metallglänzend.

Bei den unbebeinten Larven sind die Unterschiede viel feiner, aber meistens für uns unwichtig, da diese Larven grösstentheils versteckt leben, und man überdies aus ihrer Umgebung, ihrem Frasse u. dergl. leichter auf Gattung und Art schliesst, als aus der Form. Im Allgemeinen theilt man sie in solche, die einen deutlichen Kopf (d. h. einen gewölbten, ziemlich harten Schädel, mit den gewöhnlichen 6 Mundtheilen, zuweilen auch Fühlerspuren, Augenpunkten u. dgl. versehen) haben, und solche, bei welchen nur Spuren eines Kopfes sind, der sich, was seine Hauptmasse betrifft, erst bei der Verwandlung aus dem ersten Leibesringe herausbilden oder unter demselben sich bilden muss — wie man will**). Bei den Hymenopteren (man untersuche z. B. Ameisenlarven) und Dipteren, welche überhaupt die merkwürdigsten Larven haben (vergl. z. B. Cecidomyia, Oestrus, Ichneumon), ist

---

*) Für alle diese Fälle geben die Abbildungen zum prakt. Curs. anschauliche Belege. Ausserdem habe ich noch auf Taf. I. Fig. 22 eine Wicklerraupe vergrössert abbilden lassen, um darauf aufmerksam zu machen, dass die Bauchfüsse meist nur schwache kleine Wülste sind, die man beim Zählen ja nicht übersehen darf.

**) Ich glaube zuerst (Nov. Act. Leop. Carol. T. XVI. P. I. p. 143f.) auf diesen merkwürdigen Vorgang, welcher dann später (besonders von Newport, Westwood etc.) besprochen worden ist, aufmerksam gemacht zu haben. Gegründeter Einspruch könnte nur von anatomischer Seite gemacht werden, insofern das Gehirn-Ganglion und andere wichtige Nerven im Kopftheil liegen (Schaum), was nun in seinen Consequenzen wohl nicht hierher gehört.

die letztere Erscheinung sehr verbreitet, während unbebeinte Larven mit Kopf am meisten bei den Coleopteren vorkommen (Borken-, Rüssel-, Bockkäfer u. s. w.) und einförmiger gebaut sind. — Beispiele verschiedener Formen (gedrungene und gestreckte, gekrümmte und gerade etc.), Farben (helle, dunkle, bunte), Behaarung (kahle, schwach und stark behaarte), etwaiger Bewehrung (mit Schildern, Dornen etc.) u. dgl. zeigen die Abbildungen, sind auch im Text an betreffenden Stellen erwähnt.

3) Die Puppe (pupa, chrysalis) ist der nach der Larve folgende, schon die Geschlechtstheile und bei den geflügelten Insecten auch die Flügel, ausbildende Zustand. Die Puppe ist aus Contraction der Larve hervorgegangen; denn bei den allermeisten Insecten tritt eine Verkürzung der äusseren Form (welcher dann auch innere Zusammenziehungen entsprechen) ein, noch ehe die Puppe fertig ist, gleichsam ein Mittelzustand, den man z. B. im Spätherbste lange sieht, wenn die Spannerraupe in's Winterlager gegangen ist; noch deutlicher während des ganzen Winters bei den eingesponnenen Blattwespen u. s. f. Ist die Puppe fertig, so sind die merkwürdigsten Veränderungen im innern Bau und in der äussern Gliederung des Insectes vorgegangen, d. h. innerlich Nervenknoten verschwunden, äusserlich Zerklüftungen besonders am Rumpfe erfolgt u. s. f. Grosse Veränderungen treten später nicht mehr ein. Die Puppe zeigt viele interessante Verschiedenheiten in Lagerung der Theile, in Höckern, Haaren etc., die später zum Theile wieder schwinden. Die Form der später auskommenden Fliege verräth sich meist schon in der Puppe; nicht blos bei den weichen (Käfern etc.), auch bei den hartschaligen Puppen der Schmetterlinge, welche z. B. bei den Spinnern gedrungener als bei Eulen und Spannern, bei den Motten am längsten gestreckt sind. Manche Einrichtungen der Puppe deuten auf Eigenthümlichkeiten des Lebens, z. B. die rückwärts gerichteten Stachelreihen bei Wicklern verrathen das beschwerliche Hervorschieben derselben aus ihrem Verstecke, ehe der Falter auskommt. Entweder sieht man die Glieder (Mundtheile, Fühler etc.) so deutlich, als wäre nur ein durchsichtiger zarter Flor darüber gezogen — gemeisselte P. (Käfer, Wespen, Fliegen) —; oder die Umrisse sind unsicherer, von einer stärkeren, meist lederartigen Haut umgeben — maskirte P. (Schmetterlinge). Zur Puppe gehört öfters noch eine Umgebung: die Hülle, das Gespinnst (folliculus, cocon) oder das Tönnchen (tonneau würde man cocon gegenüber sagen), wie man nur bei den Dipteren ansprechen sollte. Wie fest oder lose es ist, welche Formen, Farben etc. es hat — das Alles ist zu berücksichtigen, und der Anfänger sollte sich bemühen, dies Alles in der freien Natur zu studiren, z. B. bei den verschiedenen Spinnern, Blattwespen, auch bei einigen Käfern, ganz besonders bei den dadurch so interessanten Ichneumonen, welche Zonen um die Cocons haben (s. Banchus in

meinen Ichneumon. I. 105). Eine grosse und interessante Mannigfaltigkeit herrscht in dieser Beziehung. Beim Spinnen kann man die Larven (z. B. der Blattwespen, Wickler etc.) leicht beobachten. Sie drehen und wenden den Kopf und Körper zierlich, um den Faden nach allen Seiten zu bringen und die Höhle zu bilden, in welcher die Puppe ruhen soll. Die Farben der Puppen sind lange nicht so mannigfaltig, wie die der Larven, meist hell (weiss oder gelblichweiss), und nur häufig bei Schmetterlingen dunkel (braun) oder metallisch, ausnahmsweise auch bei einzelnen Käfern, Aderflüglern etc. dunkel.

§. 7. Zeit und Dauer der Entwickelung (Generation).

Die Insecten haben meist eine bestimmte Dauer des Lebens und der einzelnen aufeinander folgenden Perioden desselben. Diese Dauer, oder die Zeit vom Eie zum Eie, nennen wir Generation. Das Wort ist ein uraltes, bei den Forstmännern gebrauchtes, und hat also nichts zu schaffen mit dem neuen Ausdruck „Generationswechsel", da dieser nur die Gestaltveränderung betrifft, während wir bei „Generation" nur an die Zeitdauer denken. Gewöhnlich handelt es sich um die Dauer eines Jahres, welches von einem Frühjahre zum anderen reicht (z. B. in der Regel bei Hyles. piniperda *L.*), oder von einem Sommer zum anderen (Dasychira pudibunda *L.*), oder von einem Herbste zum anderen (Cheimatobia brumata *L.*). Ich halte diese Generation für Regel und nenne sie einjährige. Geht mehr als 1 Jahr über die ganze Entwickelung hin, so ist die Generation entweder zweijährig (so bei allen oder den meisten Arten der Buprestiden, Bockkäfer, Sesien, bei Cossus *Fabr.*, Retinia resinella *L.* u. s. w.), oder sie ist drei- oder vierjährig (Maikäfer, Holzwespen).

Ist weniger als 1 Jahr zur Generation erforderlich, so gestaltet sich dieselbe meistens weniger bestimmt, etwa mit Ausnahme von Chermes, wo 2 Generationen [eben wegen des nothwendigen Wechsels]*) erscheinen müssen. Bei den Borkenkäfern z. B. kommen (wenigstens bei gewissen Arten, wie bei typographus *L.*) unter günstigen Umständen 2 (vielleicht sogar 3. J.) volle Generationen (d. h. zweimal Eier, Larven, Puppen, Imagines) in den 6 Sommermonaten zu Stande, aber häufig auch nur eine, oder eine zweite wird blos begonnen. Ich nehme noch eine anderthalbige Generation an, d. h. in 2 Jahren werden 3 Bruten (Gener.) reif. Mit Be-

*) Zuerst entdeckte den Generationswechsel der Pastor Sars an Quallen (Medusa). Später wurde er auch bei anderen Thieren, bei Infusorien, Eingeweidewürmern und Insecten entdeckt. Höchst verdienstlich sind in dieser Beziehung die Arbeiten von v. Siebold, Stein, Leuckart, Küchenmeister, O. Schmidt, Steenstrup u. A.

stimmtheit kann ich sie nur bei Borkenkäfern nachweisen, namentlich oft bei B. bidens *Fabr.* Hier kann man sich leicht im Winter davon überzeugen, denn einmal findet man alsdann nur Brut, ein anderes Mal nur Käfer. Wenn man sie auch bei Rüsselkäfern annimmt, wie nach Saxesen's Vorgange bei Pissodes hercyniae *Hbst.*, so ist das wohl ein Irrthum. Ich glaube, dass von diesem Insect im Winter immer Brut da ist, gerade wie bei Pis. piniphilus *Hbst.* und pini *L.*, und dass Käfer, welche gleichzeitig überwintern, Spätlinge sind, die eher auf die Ausnahme einer zweijährigen Generation hindeuten, als auf anderthalbige. Es giebt auch vervielfältigte Generationen, und zwar kürzlich von Kessler bei einer Blattwespe (5—6fach!) nachgewiesen; ferner bei den Blattläusen, welche sich in demselben Sommer wenigstens bis in's 4. und 5. Glied fortpflanzen, ja, wie einige behaupten, bis zum 6. und 9., in warmen Klimaten noch mehr, so dass nach einem berühmten und zuverlässigen Autor (Réaumur) wenigstens an 6000 Millionen Blattläuse von einer Mutter in einem Sommer entstehen. Ja noch mehr: Eine und dieselbe vivipare Blattlaus gebiert (durch Bildung neuer Keimzellen in dem alten Keimstock, Leuckart s. §. 4) mehrmals, während Insecten mit Eierstöcken (mit wenigen Ausnahmen, wie bei Bienen) nur einmal legen. — Abweichungen von diesen Regeln kommen vor, aber sie sind Ausnahmen und dürften sich aus klimatischen Verbreitungs- und individuellen Ursachen erklären. Für Ausnahme halte ich z. B. immer noch die Dreijährigkeit der Maikäfer in Deutschland, welche neuerlich wieder von Nördlinger zur Sprache gebracht wurde (krit. Blätter Bd. 50, H. 2). Hier handelt es sich um die ganze Generation. Allermeist betrifft die Abweichung, ohne die ganze Dauer zu stören, nur die Zeiten der Zustände, so dass z. B. der Spinner, anstatt als halbwüchsige Larve, als vollwüchsige Larve oder gar als Puppe überwintert, was besonders bei grosser Vermehrung vorkommt. Vorzüglich hat die Veränderlichkeit des Frühjahres in Deutschland einen grossen Einfluss auf den zu dieser Jahreszeit eintretenden Insectenzustand, so dass die Nonne schon Mitte April oder erst Anfangs Mai entkriecht, ferner eine Menge Imagines, die sonst schon im April da sind, in späten Jahren erst im Mai erscheinen, wie Retinia turionana *Hbn.*, Lyda erythrocephala *L.* etc. Es verhält sich damit gerade so, wie mit den Bäumen, welche in dem einen Jahre früher, in einem anderen später grünen und sich wieder darin unterscheiden, dass z. B. die nordische Birke den ersten (März-) Regungen der Wärme schnell folgt, während die Buche dies langsamer thut und in ihrer Knospenentwickelung durch einen durchweg kalten April aufgehalten wird, so dass das Ergrünen beider zuweilen 4 Wochen auseinander liegt, oft aber auch dicht hintereinander folgt. Die Bodenwärme, welche den Bäumen nachhaltig zu Gute kommt, so dass sie

sich z. B. im April in Folge eines warmen März auf 7 bis 8° hält, während die Lufttemperatur nur 4° beträgt, befördert auch die Entwickelung der in der Erde lebenden Insecten.

Umgekehrt kommt auch Verzögerung der ganzen Generation vor (durch Ueberjährigkeit). So braucht z. B. bekanntlich Lophyrus pini *L.*, anstatt in einem Sommer 1—2 Generationen zu machen, unerwartet einmal $1^1/_2$—2 Jahre und noch mehr zu einer Generation (siehe auch Cnethocampa pinivora *Tr.*)*). Hyl. abietis *L.* zeigt dadurch „Ueberjährigkeit", dass bei ihm eine Lebensverlängerung des Imago eintritt. Häufiger

*) Derartige Beobachtungen erfordern viel Kenntniss und Zeit. Sie allein entscheiden, denn blosse Schlüsse ohne Erfahrungen, oder blosse Zwinger-Beobachtungen sind trügeriseh. Wenn z. B. Teleas ovulorum *L.* und Pteromalus puparum *L.* auch nur 4—6 Wochen zur ganzen Entwickelung brauchen, so darf man doch nicht gleich schliessen, dass sie mehrere Bruten in einem Sommer machen. Nach dem Juli sieht man die Imagines so leicht nicht wieder, bis das Frühjahr sie zu neuer Thätigkeit ruft. Vermuthen darf man indessen von T. ovulorum *L.*, dass er, da bei grosser Spinner-Verbreitung noch im August frische Eier da sind, diese wieder ansticht. Orchestes fagi *L.* fliegt oft schon vor Ende Mai aus den Buchenblättern, aber in demselben Jahre unternimmt er, ebenso wenig wie andere Minirer, etwas mehr. Bei ihm tritt der umgekehrte Fall wie mit den meisten anderen Insecten ein: die Brut braucht kaum $^1/_{12}$ des Jahres, während Imago $^{11}/_{12}$ einnimmt. Mit doppelter Generation sollte man daher nicht zu freigiebig sein. Würde ein Forstmann sich aber zur Annahme einer doppelten Generation des Kiefernspinners veranlasst finden, wenn er im Mai und wieder im September desselben Jahres Schmetterlinge bemerkt, wie das häufig genug vorkommt?! Ich nenne dies Doppelflug. Beim Spinner ist er am Auffälligsten und sicher, aber noch unsicher bei denjenigen Borkenkäfern, die sonst bestimmte Zeiten halten, namentlich Scolytus, der nur einmal fliegt (Mai), im Jahre 1870 aber auch einen Herbstflug gehabt haben konnte. Indessen ist doch wirklich schon eine doppelte Generation auch bei den Lepidopteren beobachtet worden, dann aber nur bei minder wichtigen Gattungen, wie Dasychira *Stph.*, Harpyia *O.*, Notodonta *O.*, noch häufiger bei der so polyphagen Phalera bucephala *L.*, angeblich auch bei Teras ferrugana *S.V.* Noch nie hat man dies beim Goldafter (Porthesia chrysorrhoea *L.*) gefunden; obgleich die neuen Räupchen schon im Juli da sind, so bleiben sie doch nur klein. Nur selten hat man aus den Eiern der Nonne, obgleich diese schon im Juli abgelegt werden, in demselben Jahre Räupchen entkriechen sehen; wo sollten diese auch junge, markige Triebe, die sie vor ihrem eigentlichen Frasse an Nadeln brauchen, hernehmen? Wie sollten die Räupchen der Eule, die recht gut schon im Herbste fliegen und legen könnte, weiche Triebe bekommen? Auf die Gewächse, welche die verschiedenen Arten angehen, kommt also viel an. So können z. B. die meisten Gallmücken (Cecidomyia) nur eine Brut machen, denn wenn die in den Buchenblatt-Gallen wohnende C. fagi *Hrtg.* auch wirklich schon im Herbste flöge, könnte sie doch die hart gewordenen Blätter nicht anstechen. Die Getreidegallmücke hat dagegen eine doppelte Generation, weil im Mai, wie im September, frische junge Saat da ist. Andere Ausnahmen bei Gallmücken wurden S. 341 erwähnt.

überliegen Larven oder noch öfter Puppen. Höchst merkwürdig war ein verspäteter Flug der Forleule, wie er in der Oberförsterei Corpellen (Regierungsbezirk Königsberg), noch dazu in dem sehr warmen Mai des Jahres 1868, noch nach der Mitte dieses Monates vorkam, nachdem schon vorher im April ein Flug stattgefunden hatte. Verspätete Entwickelung tritt nicht blos bei einzelnen Individuen ein, sondern auch bei ganzen Gesellschaften; wer bestimmt aber das dabei Vorausgegangene?

Von den vier verschiedenen Zuständen dauert derjenige am längsten, welcher überwintert, z. B. bei der Nonne das Ei, beim Spinner die Larve, bei der Eule die Puppe u. s. f. Gegenüber den Wintereiern, Winterpuppen und Winterfliegen kann man Winterraupen solche nennen, die nach der Ueberwinterung im Frühjahre sofort anfangen zu fressen. Gewöhnlich lebt Imago die kürzeste Zeit und stirbt meist gleich nach Begattung und Eierablage*). Die Larve braucht die meiste Zeit zur Entwickelung, weil sie frisst (Imago thut dies nur selten), und weil sie allein unter mehrmaliger Häutung wächst**). Imago wächst nie. Ei- und Puppenzustand (jeder derselben, wenn er nicht überwintert, durchschnittlich 2 bis 4 Wochen) verhalten sich ziemlich gleich und nehmen gewöhnlich zusammen nicht so viel Zeit in Anspruch, wie die Larve. Dagegen gilt als Regel, dass die meisten Eier, welche nach dem Juni gelegt werden, nicht mehr in demselben Jahre auskriechen. Ausnahmen machen unter den Forstinsecten viele Blattwespen und Borkenkäfer, unter den Schmetterlingen z. B. Porth. chrysorrhoea *L.*, Dasych. salicis *L.*, Lithosia quadra *L.*, Gastrop. pini *L.* Dass Herbsteier noch vor Winter auskriechen, ist gewiss sehr selten. Wahrscheinlich ist es bei Wasser-Neuropteren der Fall.

Im Ganzen müssen wir gestehen, dass die Temperatur der Zeit, in welcher die Insecten auskommen, nicht allein entscheidet, am wenigsten bei den Puppen. Vorläufig sind uns die Ursachen der ausnahmsweisen Verzögerung oder Beschleunigung der Generation nicht bekannt. Bei regel-

---

*) Die in so vieler Hinsicht ausgezeichneten Bienen weichen auch in der Lebensdauer von den übrigen Insecten ab; denn das ♀ soll, wie glaubwürdige Bienenväter versichern, 4—5 Jahre leben können. Alternde Königinnen sollen zuletzt grösstentheils unbefruchtete (Drohnen-) Eier legen.

**) Das Wachsen erfolgt bei kleineren Larven im Allgemeinen schneller als bei grossen. Die Raupe des Weidenbohrers (Cossus ligniperda *Fabr.*) braucht, um 70000 Mal schwerer zu werden, 2 Jahre, während eine Fleischmade in den ersten 24 Stunden ihres Lebens schon 150 Mal schwerer geworden ist. Linné äusserte deshalb scherzhaft: wenige Schmeissfliegen könnten wegen ihres raschen Wachsens und Fortpflanzens ein Pferd ebenso schnell auffressen, wie ein Löwe. Man hat nämlich berechnet, dass ein Paar Schmeissfliegen in einem Sommer auf 5 Millionen sich vermehren könne.

mässiger Entwickelung entscheidet höchst wahrscheinlich die Summe der Wärmegrade*), wie ich sie z. B. beim Maikäfer (s. §. 8) berechne. Der Spanner z. B. kommt in der wärmsten Jahreszeit (bei einer Mitteltemperatur von + 15 bis 17° C.) aus, während die Eule schon im kalten Frühjahre (bei + 5 bis 7°) auskommt; der Spanner findet aber die nöthige Puppenwärme erst im Jahre des Auskommens, während die Eule diese schon in den 3—4 Monaten des vorigen Jahres genoss. Wenn die Spiegel der Nonne früher oder später erscheinen, so hängt das auch damit zusammen, dass die eine Eiertraube im vorigen Jahre früher, die andere später abgelegt wurde. Feinere Untersuchungen werden vielleicht dereinst wissenschaftlich noch weiter führen. In der Botanik ist jetzt schon ermittelt, dass die Entwickelungsphasen einer Pflanze, wie Keimen, Blatt- und Blüthenbildung, ungleiche Temperatur-Coëfficienten voraussetzen (H. Hoffmann).

§. 8. Geographische Verbreitung, Witterung, Klima und Boden.

Die Verbreitung der Forstinsecten hängt zwar oft von der Verbreitung einer Holzart ab, aber auch vom Klima. Dieses wird wieder vielfach modificirt durch Boden und Witterung, welche letztere gerade auf unserem Gebiete ausserordentlichen Schwankungen nach verschiedenen Jahren und Jahreszeiten ausgesetzt ist. Unter diesen Umständen ist es schwer, ja zuweilen unmöglich, die Ursachen anzugeben, welche Insectenfrass plötzlich hervorrufen, besonders wenn wir, namentlich bei poliphagen Insecten, auf weit ausgedehnte Länderstrecken sehen, welche von einem und demselben Insecte $^1/_4$ Jahrhundert hintereinander durchzogen werden (Nonne).

Deutschland wird hier, als das unzweifelhaft forstlich am besten be-

*) Diese Wärmesumme, von welcher in der Botanik so viel gesprochen wird, lässt sich nicht immer so leicht in Zahlen ausdrücken, wie man aus den himmelweit verschiedenen Berechnungen der Physiker ersehen kann; es genüge uns hier also noch das Mehr und Weniger. Noch kürzlich hat H. Hoffmann, einer unserer besten Lebens-Meteorologen, bei Gelegenheit der Untersuchung seiner „Vegetationsnormalen", die verschiedenen Methoden wieder revidirt und angenommen, „dass für den Ausdruck eines klimatischen Coëfficienten die Summen der mittleren Temperaturen der Wahrheit am nächsten kommen" (Bot. Zeitung 1861, Nr. 26). Was sie z. B. auf die Maikäfer-Generation angewandt leisten, habe ich in §. 8 (Schlussnote) gezeigt.

(J.) Nicht ohne praktisches Interesse sind gewiss die Beobachtungen über die Wärmesumme während der Entwickelung eines Insectes. Förster Uhlig in Tharand fand bei täglich dreimaliger Temperaturbeobachtung während einer Generation des Fichtenborkenkäfers vom 30. Mai bis 21. Juli eine Wärmesumme von 1145° C. oder täglich im Durchschnitt 22,02°; während der zweiten Generation vom 4. August bis 3. October eine Summe von 1228,5° oder täglich im Durchschnitt 20,48°. (Thar. Jahrbuch 25. Bd. S. 256.)

kannte Gebiet, vorzugsweise berücksichtigt. Wir wissen, dass hier die klimatischen Verhältnisse keineswegs monoton sind, vielmehr in solcher Mannigfaltigkeit auftreten — nach Regeln und nach Ausnahmen, wie der April der ganzen Erde es erwarten lässt —, dass sich darin ganz verschiedene Breiten und Längen unseres ganzen Continentes spiegeln, und viele unserer Forstinsecten in sehr verschiedenen Gegenden ihre Existenz finden. Deutschland reicht ziemlich durch 10 Breitengrade (etwa vom 46—56°), und hier nimmt, wenn man dieselben von S. nach N. durchschreitet, die mittlere Temperatur der Ebene ziemlich constant von 11 bis 6° C. ab. Im Süden grenzen wir schon an Lorbeeren und Pinien, bringen in Süddeutschland auch noch die ächte Ceder im Freien fort, im Norden aber büssen wir schon die Buche ein. Sonst haben wir die gewöhnlichen Waldbäume überall, nur örtlich relativ verschieden (natürlich, oder durch Forstwirthschaft erkünstelt), was auch nicht ohne Wirkung auf die Forstinsecten bleibt. Der Einfluss von Nord-, Mittel- und Süddeutschland macht sich indessen, sobald wir den deprimirenden Einfluss der grossen mitteldeutschen Gebirgskette augenblicklich ausser Rechnung lassen oder vielmehr auf Rechnung der Regionen stellen, weniger, oder wenigstens anders bemerklich, als ein anderer, welcher auf viel kleineren Entfernungen, nämlich von Osten nach Westen*) hervortritt und besonders durch klimatisch verschiedene Jahreszeiten charakterisirt wird, weil hier Unterschiede von Küsten- und Continental-Klima eintreten. Am auffallendsten prägt sich dies in der Vogelwelt aus, und somit dürften die Folgen auch für die Insecten zu bemerken sein. Im wintermilden Münsterlande z. B. werden schon viele Vögel, welche in Brandenburg und Schlesien Zugvögel sind, zu Standvögeln, und solche, welche bei uns nur einzeln bleiben (wie die Finken, und zwar nur die Männchen, oder die Feldlerchen), überwintern im Westen massenhaft neben Würgern, Piepern, Braunellen und anderen Insectenfressern, von denen bei uns höchstens Zaunkönige und zuweilen einzelne Rothkehlchen, selten einmal Würger bleiben. Dass dies indirecte Einflüsse auf die Insecten übt, wird Niemand verkennen; wie aber die directen klimatischen Einflüsse aufzufassen sind, darüber fehlen uns die Anhaltpunkte. Möglicherweise können Insecten, die gewohnt sind z. B. im Eizustande (oder als Imagines oder Puppen) zu überwintern, da nicht mehr bestehen, wo die Ent-

*) Prag und Trier, welche beide ca. 50° n. Br. liegen und nicht ganz 65 m. Meereshöhe haben, liefern hier schon hübsche Belege. Die mittlere Temperatur (ca. 9—10° C.) ist bei beiden nicht verschieden, aber der Sommer in Prag ist um 1° wärmer als in Trier, der Winter um 2° kälter. Weiter östlich werden diese Verhältnisse oft noch auffallender, denn Breslau (kaum 162 m. hoch und nur 1° nördlicher) hat nur 7,5° C. Warschau z. B., welches kaum 7,5° Mitteltemperatur hat, fällt im Winter auf — 2,5° und steigt im Sommer auf fast 19° C.

wickeluug rascher vorschreitet, ihre Larven also schon vor Winter auskommen und in diesem weichlichen Zustande erfrieren würden. Was für interressante Belege dazu haben wir z. B. an den beiden Nadelholz-Prozessionsspinnern. Wer weiss, ob es nicht unsere Cneth. pinivora *Tr.*, die ja auch bei uns schon als Ei überwinternd gefunden wurde, an der Südgrenze ihrer Verbreitung einmal bis zum Räupchen brachte und nun im Winter zum Nestermachen gezwungen wurde, also in die so wenig verschiedene Cneth. pityocampa *S. V.* sich umwandelte. Solche Hypothesen werden selbst den Gegnern des Darwinismus annehmlich erscheinen. Vielleicht giebt es andere, noch interessantere Beispiele, die bei den Insecten noch auffallender als bei den Pflanzen, hervortreten. Die Insecten entziehen sich, zumal in ihrem vierfach verschiedenen Gewande, nur zu sehr der Beobachtung, wie gerade das Beispiel der Processionsspinner zeigt, die ich, nachdem sie selbst von unserem Haupt-Lepidopterologen Ochsenheimer verkannt wurden, zuerst von den gröbsten, geographischen Unrichtigkeiten gesäubert zu haben glaube, und die auch noch jetzt nicht nach allen Richtungen aufgeklärt sind.

Die Geographie der Insecten ist wegen der Schwierigkeit der sicheren Beobachtung weit zurück gegen die der Pflanzen. Sehr auffallende Züge würde man nur bemerken, wenn man die Zonen aller Erdtheile vergliche. Die kleine Zone Deutschlands bietet, namentlich in Bezug auf Forstinsecten, wenig Auffallendes. Man suche nur eine gewisse Zahl von Arten zusammen, denen geographische Namen verliehen wurden, und man wird jetzt schon grossentheils finden, dass sie nicht, wie die Entdecker mitunter meinten, auf den Ort der Entdeckung beschränkt sind, so z. B. Dicerca (Buprestis) berolinensis *Fabr.*, Lophyrus hercyniae *Hrtg.*, Lina (Chrysomela) lapponica *L.*, Pissodes hercyniae *Hbst.* etc. Auch die schöne Rosalia (Cerambyx) alpina *L.* ist aus ihren luftigen Höhen herabgestiegen und hat sich in den weiten Ebenen Pommerns, in Böhmen etc. gezeigt, u. s. f. Es giebt Einschränkungen nach geographischer Länge und Breite in Deutschland — Insectenlinien oder Grenzen —, aber die sicheren Beispiele dazu sind noch sehr vereinzelt. Die Eschen-Cicade (Cicada orni *L.*), welche in Südeuropa heimisch ist, aber noch einzeln bis zum Main vorkommt, ist ein Beispiel zur Nordgrenze in Deutschland, wie andererseits Lina lapponica *L.* ihre Südgrenze in Deutschland erreicht. So lässt sich wohl schon jetzt mit Bestimmtheit nachweisen, dass die Eichen-Processionsraupe nur im Westen recht zu Hause ist, und mit der Oder, obgleich es darüber hinaus Eichen genug giebt, schon ihre östliche Grenze erreicht, wie wiederum die Kiefern-Processionsraupe dem (allerdings kiefernarmen) Westen fehlt. Auch Bostr. acuminatus *Gyllh.*, der bei uns gewiss nicht übersehen würde, wenn er häufig vorkäme, scheint nur weiter östlich gemein zu sein (Henschel S. 65); ebenso der

von österreichischen Forstmännern (Smoler) häufig genannte Hyl. vittatus *Fabr.*, der schon in Schlesien und von Nördlinger im Süden gefunden wurde. Nur die gemeinsten Borkenkäfer haben eine allseitige Verbreitung. Der Rothschwanz geht durch ganz Deutschland; aber stark und wiederholt verheerend ist er in den Buchenwälder immer mehr im Norden (sogar noch im südlichen Schweden), als im Süden aufgetreten, während wir wieder die durch Bupresten verursachten Beschädigungen nur im Westen von Deutschland kennen. Die in Mitteldeutschland so gemeine und verderbliche Werre wird nach Nordosten immer seltener und ist in Ostpreussen in manchen Gegenden fast unbekannt. Was soll man aber zu dem schönen, grossen, südeuropäischen Ameisenlöwen (Acanthaclisis occitanica) sagen, welcher auf der Kahlenberger Nehrung bei Elbing gefunden wurde und sonst nirgends in Deutschland vorkommt? (Oberforstm. Grunert).

Werfen wir, nach Betrachtung der Zone Deutschlands, auch einen Blick auf dessen Regionen. Physikalisch aufgefasst, liefern sie viel auffallendere Contraste, ja es lassen sich diese, da es sich auch um Bodenerwärmung, Niederschläge von Feuchtigkeit, Differenz von Sommer und Winter etc., bei feinerer Zergliederung, handelt, gar nicht alle hier geben, dies würde für uns auch zwecklos sein. Es genügt, dass wir auch hier das allgemeine Gesetz der Wärmeabnahme nach oben beobachten — circa 1° C. auf 150 m. —, wonach wir z. B. für den Brocken auf + 1°, und für die Schneekoppe auf — 2,5° kommen. In der Vegetation der Kräuter werden dadurch die auffallendsten Veränderungen herbeigeführt, so z. B. treten nach Göppert für die Sudeten mindestens 3—4 Regionen hervor. Auch das Vorkommen der Baumarten wird durch die Wärmeabnahme nach oben bedingt. Die Buche verschwindet im Harz bei 6—700 m. Meereshöhe, in den Sudeten bei 1000 m., und überlässt in der oberen Bergregion der Fichte das Regiment. In der subalpinen Region (im Riesengebirge von ungefähr 1500 m., in den Alpen von 1600—1800 m. an) bleibt endlich nur Knieholz übrig, über welches hinauf in den Alpen und Karpathen noch die Zürbelkiefer (P. cembra *L.*) steigt. Dass dieses verschiedene Auftreten der Bäume wesentliche Verschiedenheiten des Insectenlebens bedingt, ist selbsverständlich. — In der Knieholzregion der Sudeten würde nur in den vier Monaten Juni bis September (nach Dove + 6, 9, 7,5° C.) eine Entwickelung von Insecten möglich sein und dennoch für diesen Hochgebirgssommer nur eine mittlere Sommerwärme von höchstens + 7° C. herauskommen, während in der Region der Zürbel gar nur von Mitte Juli bis Mitte September ein Sommer herrscht, also gewiss nur in sehr günstigen Jahren eine Generation von Borkenkäfern ermöglichend. Demnach würden die Forstinsecten, welche in jenen Regionen wirklich schon gefunden worden sind, dort sich nur ausnahmsweise einnisten. Sie sind wahr-

scheinlich aus tieferen Regionen durch einen, in Gebirgen sehr gewöhnlichen und oft sehr rapide aufsteigenden Luftstrom (courant ascendant) hinaufgeführt. In der Zürbel hat Heer einen nahen Verwandten des B. typographus *L.*. nämlich Bostrychus cembrae *Heer* nachgewiesen; im Knieholz der Sudeten wurden gefunden durch Letzner: Bostr. bidens *Fabr.*, typographus *L.* und chalcographus *L.*, Pissodes pini *L.* *(sudeticus Ratz.)**), auch ein Bockkäfer, dann Lophyren-Larven, die Gallen von Ret. resinella *L.* und Abfälle von Hyles. piniperda *L.* Ich selbst fand den Frass einer Lyda bei 1000$^{m.}$ Höhe im Riesengebirge, ebenso Nördlinger im Schwarzwalde (s. v. Viebahn Statistik S. 980).

Wir können daher auch für die Regionen nur Bruchstücke einer Insectengeographie liefern, und diese, selbst was die gemeinsten Forstinsecten betrifft, nicht einmal immer erklären, indem hier zwei Factoren: Holz und Insectenleben, mitwirken. Warum bleibt die Nonne z. B. weit hinter der Fichte und Kiefer zurück, geht in Schlesien gar nicht einmal bis zum Fusse des Riesengebirges (Forstm. Bormann), obgleich andere Insecten, wie die eben vorher genannten, wenigstens ausnahmsweise jenen beiden Holzgattungen bis fast zu ihrer oberen Grenze folgen? Am 13. September fing ich bei einer Excursion auf den Gr. Dolmar (Thüringen) einen Schmetterling der Nonne. Wahrscheinlich hatte auch die Raupe dort oben gefressen, und die Entwickelung war in jener Höhe so sehr verzögert worden. — Gewiss ist das immer nur sehr vereinzelt, während der Frass von Orgyia antiqua *L.* im Thüringerwalde massenhaft erfolgte, u. s. f. Am meisten fehlt es uns an ähnlichem Material für die Alpen, wo durch die Verbreitung der Lärche, die in den mitteldeutschen Gebirgen schon sehr zurückgedrängt ist, gewiss noch entomologische Merkwürdigkeiten in den höheren Regionen bekannt werden dürften (vergl. Steganoptycha pinicolana *Ill.*). Eine ziemlich scharfe Abgrenzung nach Regionen finden allerdings viele Insecten, welche forstlich unwichtig sind, so z. B. viele alpine und subalpine Caraben aus den Gattungen Nebria *Latr.*, Pterostichus *Er.* u. s. w., die nur den Gebirgen angehörige Chrysomelengattung Oreina *Chevr.*, ebenso viele Arten der Gattung Otiorhynchus *Germ.* u. s. w. Bei alpinen Insecten entsteht die Frage, ob sie nicht eine ungewöhnlich lange Generation haben? Von den Caraben, welche vorzüglich den Charakter der Hochgebirgsfaunen bestimmen helfen, nimmt Schaum an, dass sie, da die hochalpinen Thiere 11 Monate Winterruhe haben, oft mehr als ein Jahr zu ihrer Entwickelung brauchen.

---

*) P. sudeticus *Ratz.* ist keine gute Art; ich halte ihn für nichts Anderes als P. pini *L.* *(C. abietis Ratz.)* — Bostr. cembrae *Heer* fand ich in Lärche im Thale von Chamouny. (J.)

In den höheren Regionen spielen nicht einmal die Borkenkäfer eine wichtige Rolle, wie ich aus einer Bemerkung des alpenkundigen v. Lips entnehme (v. Viebahn Statistik S. 978), auch hört man in denmitteldeutschen Gebirgen nichts — wenigstens jetzt nichts mehr — von Wurmtrockniss an der Fichtengrenze. In dieser Beziehung dürfte es schon erlaubt sein, Hochgebirge und hohen Norden zu vergleichen. Dieser Vergleich ist rücksichtlich des Holzwuchses und der Flora oft angestellt worden, wobei man im hohen Norden sogar noch den Gegensatz zwischen dem nadelholzreichen Continent und den laubholzreichen Küsten von Skandinavien hervorhebt. Oberforstrath v. Berg fand auf seinen Reisen in Skandinavien noch über den 60° hinaus den Borkenkäfer bei Verwüstung von devastirten Fichtenorten äusserst thätig und macht die Bemerkung: „bedeutende Sommerwärme und Sommerhelle beförderten die Entwickelung“ (Tharand. Iahrb. 1855, S. 27). Die Wärme ist in Falun durchschnittlich vom Mai bis October (also 6 Monate) über 12° C. (im Juni, Juli steigt sie auf 17°). Die vermehrte Intensität der nordischen Sommersonne macht sich auch bemerklich durch Schattensuchen der Kiefer (v. Berg). Aufmerksame schwedische Forstmänner versicherten mich, dass überhaupt die meisten gewöhnlichen Forstinsecten, mit Ausnahme der Borkenkäfer, durch das Klima in Schranken gehalten würden und nur selten verheerend hervorträten.

Wenn nun noch des Insectenfrasses in den deutschen Gebirgen Erwähnung geschehen soll, so kommen hier nur die niedrigeren, der Harz und die Sudeten nur von 800 bis 1000 m. Höhe in Betracht.*) Die wichtigsten der hier massenhaft auftretenden Forstinsecten sind nicht einmal auf das Gebirge beschränkt, am wenigsten die Borkenkäfer; selbst nicht einmal Otiorh. niger *Fabr.*, welcher zwar lieber hier, als in der Ebene (wo es nur wenige Beispiele von seinem Vorkommen giebt), haust; er geht im Gebirge auch immer viel höher, als Hyl. abietis *L.*, d. h. bis zur Grenze der Fichtenregion. O. niger hat sich hier bei Neustadt, wo wir die Fichte mehr und mehr cultiviren, noch nicht gezeigt, während Grapholitha tedella *Cl. (hercyniana Frl., Ratz.)*, Steganoptycha pygmaeana *Hbn.* und selbst Graph. pactolana *Zll. (dorsana Ratz.)*, die wenigstens halbe Gebirgsinsecten sind, bei uns allmälig einwanderten, aber so unmerklich, dass wir nicht wissen woher.

*) Im Allgemeinen ist dies wohl richtig, der Borkenkäferfrass im Böhmerwalde seit 1871 bis jetzt macht jedoch eine höchst beachtenswerthe Ausnahme. Die Verheerungen am Kubany (1395 m.) daselbst vermögen wohl die häufig geglaubte Sicherheit unserer Hochgebirgswaldungen auch in dieser Beziehung in Zweifel zu stellen. Im Riesengebirge dagegen habe ich trotz ausgedehnter Windbrüche nie wirkliche Borkenkäfergefahr in einer Höhe von über 800 bis 1000 m. beobachtet, obgleich der Käfer dort nicht fehlt. (J.)

Trotzdem hat sich bei uns nie ein Fichtenborkenkäfer gezeigt. Dieselbe Bemerkung macht Wiese für Pommern, wo die Fichte erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eingewandert sei, wohl aber Chermes abietis *L.* mitgebracht und schon überall verbreitet habe. Wenn auch in vielen dieser Fälle der phytologische Factor entschied, so war dies doch nicht immer der Fall, d. h. nicht immer und nicht überall hat eine Frasspflanze die ganze Schaar ihrer Fresser in ihrem Gefolge. Auffallende Beschränkungen in der Verbreitung unserer Waldbäume zeigen sich, wie schon erwähnt, nur vertical, und natürlich fehlen den Regionen, in welchen die Hölzer der Ebene nicht mehr gedeihen, auch die Monophagen der letzteren. Unter den Waldbäumen der Ebene, welche wichtige Monophagen ernähren, verdient die Buche besondere Erwähnung. Die meisten ihr angehörigen Insecten bleiben schon in der mittleren Buchenregion zurück (in Schlesien also ungefähr bei 6—700 m.). Dagegen kommt Cecidomyia fagi *Hrtg.* noch massenhaft an der oberen Grenze der Buchenregion vor. Für das Gebirge sind die Acten also lange noch nicht abgeschlossen; auch hier spielt der Zufall ausnahmsweise mit, oder ungewöhnliche Jahre äussern ihre Wirkung, wie bei dem merkwürdigen Auftreten der Orgyia antiqua *L.* in Thüringen.

Endlich muss ich auch die Küste noch speciell erwähnen. Sie hat ihre eigenthümlichen Insecten, am meisten Zoophagen, die hier von den reichlich die Dünengewächse bedeckenden Blattläusen oder auch von andern Insecten, selbst von gestrandeten, todten Fischen sich ernähren. Das ist es vielleicht, was manches südliche Insect anlockt. Aber auch manche boreale Insecten, die im Binnenlande bei uns fehlen, halten sich, gerade wie die hochnordischen Vögel, am liebsten an unseren Küsten — Species mit arctica, borealis oder lapponica bezeichnet. Ueberhaupt scheint Deutschland relativ reicher an Thierfressern, namentlich bestimmt reicher an Caraben, zu sein, als der Süden (Schaum in Erichson's Naturgeschichte der Insecten. Bd. I. S. 46.)

Wanderungen der Insecten können dem Zoographen Täuschungen bereiten. Sie sind oft von praktischer Wichtigkeit, insofern die einmal kahl gefressenen Orte nicht zum zweitenmale belästigt werden und sich erholen können. Belege dazu bei Spinner, Eule, Nonne, Spanner. Wanderungen, wie sie bei Heuschrecken und Libellen vorkommen, hinterlassen aber keine bleibenden Veränderungen. In einem Jahre beobachtete Oberlandforstmeister v. Reuss enorme Quantitäten von Coccinellen am Ostseestrande. Auch Maikäfer wurden einmal in solcher Menge gestrandet auf dem Darss gefunden (Mai), dass der Fäulnissgeruch die Luft erfüllte — in beiden Fällen war am Lande nirgends eine Spur dieser Insecten (Wagner). Die Nonne ist berüchtigt wegen ihres Ueberfliegens über See (Fickert 1866). Einmal veranlasste das Stranden grosser Massen das Gerücht, es seien diese aus Schweden herüber-

geflogen. Im Jahre 1785 wurden wolkenähnliche Schwärme der berüchtigten Kolumbatczer Mordmücke von Serbien nach Siebenbürgen getrieben, aber auch eben so schnell, nachdem sie dennoch Rinderheerden überfallen und mehrere Stücke getödtet hatten, durch einen Platzregen aufgerieben. Ueberhaupt ist bei diesem Wandern nicht die Willkür, wie bei Wanderungen von Wirbelthieren, anzunehmen; es ist wohl mehr ein unfreiwilliges Fortziehen nach gewissen Windrichtungen, oder Verschlagenwerden durch Wogen. Wanderheuschrecken, welche durch hohes Holz vor dem Winde geschützt sind, wandern auch nicht, wie ich selbst mehrere Jahre beobachtete. Einzelne Schmetterlinge der Ebene hat man schon auf den Gletschern gefunden, wohin sie durch den aufsteigenden Luftstrom geworfen wurden. Am schwersten erklärt man sich eine weitere Verbreitung bei Coccus, wo es nur ungeflügelte ♀ giebt, deren Brut sich nicht weit von der sterbenden Mutter entfernen kann. Bei Chermes ist schon für dieselbe dadurch gesorgt, dass die Nachkommen der sitzenden (ungeflügelten) Mutter geflügelt sind. Räthselhaft ist die schnelle Verbreitung der Schmetterlinge mit ungeflügelten ♀, wie z. B. O. antiqua *L.*, welche bei dem so überraschenden Frasse in 2 Jahren fast über den ganzen Thüringerwald ging. Sollten die durch die copula gefesselten ♀ vom ♂ durch den Flug fortgeführt werden können? Ein durch Wanderung verbreitetes Insect ist sicher die Werre. Erst in den vierziger Jahren kam sie nach Eisenach, wie man behauptet, über die Werra. In Preussen ist sie jetzt noch nicht allgemein.

Alle diese Betrachtungen führen uns meistens wieder auf das Klima zurück, und auf die noch wichtigere Witterung, da diese in einem und demselben Klima günstig oder ungünstig auf das Insectenleben einwirken kann, je nach verschiedenen Jahren. Die Larven haben ihre schwächeren und stärkeren Perioden, d. h. während der Häutungen sind sie empfindlicher, als ausserhalb derselben, und unmittelbar nach der Häutung wieder empfänglicher für Erkältungen als kurz vorher. Endlich vergesse man dabei auch nicht die Schmarotzer, welche geschützter leben als ihre Wirthe, daher diese oft überleben, unter Umständen aber auch mehr leiden, als ihre Wirthe. Neuerlich haben auch Schmarotzer-Pilze Aufmerksamkeit erregt. Gerade diese hängen mit Witterungswechsel zusammen; in dem heissen Sommer 1868 gab es ungewöhnlich viele verpilzte Raupen, weil plötzlich Ende Juni kühle, regnigte Tage einfielen. — Wer wollte daher das Schicksal einer Raupen-Katastrophe immer sicher vorhersagen, wer wäre im Stande, auch selbst nach einer solchen Periode, die glücklichen oder unglücklichen Phasen derselben zu erklären, wenn er nicht zu gewissen Zeiten Tag für Tag Buch über Temperaturen, Feuchtigkeit und Elektricitätserscheinungen (besonders starke, die Insecten gefährdende Gewitter) geführt hätte, und zwar unter steter Berücksichtigung

des Entwickelungs-Stadiums? Im Allgemeinen kann man nur sagen, dass unter wechselvoller Witterung die Insecten am meisten leiden. Denn selbst ein harter Winter, wenn er nur nicht zu oft durch Thauwetter unterbrochen ist, schadet den Insecten nicht, da sie alle, besonders in ihren früheren Zuständen, viel Kälte ertragen; z. B. Kienraupen, welche den Winter über eingefroren waren, thauten im Frühjahre auf und frassen ganz wohlbehalten; Borkenkäferlarven, welche, mit dem Holz verflösst, länger als 1 Jahr im Wasser lagen, entwickelten sich nachher doch noch u. s. f. Ueberhaupt sind viele Insecten äusserst lebenszäh. Im harten Winter 1854/55 hatte in Ostpreussen die Nonne ihre Eier häufig auf die Rinde frei abgelegt, und dennoch waren diese nicht erfroren, soviel Hoffnung man sich auch bei 30—35° C. Kälte deshalb gemacht hatte. Ebenso wie ein gleichmässig kalter Winter die Insecten durch ununterbrochene Ruhe begünstigt, ebenso gut bekommt ihnen ein anhaltend warmer Sommer. Vielfache Belege dazu liefern die warmen Sommer 1857 bis 1859. Glücklicherweise war der grossartige Raupenfrass in Ostpreussen und Schlesien so ziemlich zu Ende, und nur der unvermeidliche Borkenkäfer wüthete damals fort. Auch war die Eule, welche uns bis zum Jahre 1858 bedrohte, wieder eingeschlafen. Dafür traten in diesen warmen Sommern mehrere andere Insecten hervor, u. A. Piss. hercyniae *Hbst.*, welcher in den höheren Harzbergen sonst wohl nicht Wärme genug findet, um sich zu einer bedrohlichen Menge zu entwickeln (Auhagen). Auch die Prozessionsraupe, welche lange geruht hatte, tauchte jetzt in mehreren Gegenden wieder auf. Die Pinienprozessionsraupe, welche sich vielleicht noch nie so weit nördlich verirrt hatte, war schon im Jahre 1857 bis zum Genfer See vorgedrungen u. s. f. Auch Herbst und Frühling können Einfluss haben. Der Herbst durch frühen Eintritt von Kälte und Regen, welche letztere zwar meist nicht stark, aber anhaltend sind, und viele Raupen (u. A. die noch fressenden D. pudibunda *L.*, Fid. piniaria *L.*, Lophyrus *Latr.*) plötzlich tödten. Der Frühling wegen plötzlichen und starken Temperaturwechsels, wodurch das Grünen der Buche, worauf besonders zu achten ist, bald früher, bald später eintritt*). Den Obstblüthen können Regen und Kälte

*) Hier giebt es für den feineren Beobachter etwas zu rechnen, wenn er es nicht vorzieht, den Gang der Temperatur nach der allmäligen Entwickelung der Bäume, Hasel, Birke, Hainbuche, Rothbuche, Eiche, oder allgemein verbreiteter Pflanzen, Huflattig, Osterblume, Anemone, Oxalis, zu beurtheilen. Nicht blos die Mitteltemperatur des ganzen Frühlings (ungefähr: in Nord- und Mitteldeutschland 7 bis 9°, in Süddeutschland 10°, Südschweiz 11° C.) entscheidet, sondern auch die der einzelnen Monate (März, April, Mai): in Mitteldeutschland etwa 3, 9, 14°. Der sprichwörtlich veränderliche April kann aber auf 10—11° steigen oder unter 7,5° herabsinken. Eines der merkwürdigsten Frühjahre war das von 1862 und blieb auch

förderlich oder hinderlich sein: förderlich dem Anthonomus pomorum *L.*, welcher hart genug ist und alsdann Zeit gewinnt, die langsam sich entwickelnden Apfel- und Birnenblüthen zu belegen, während dieselbe Witterung der viel empfindlicheren Pflaumenwespe hinderlich ist, weshalb das Sprichwort: „In die Pflaumen muss es regnen, wenn Gott soll die Ernte segnen."

Bei der Beurtheilung klimatischer und meteorischer Einflüsse muss man ferner bedenken, dass die meisten schädlichen Insecten, besonders Raupen, nachdem sie (schon von früher her begünstigt) im Vorjahre sich angemeldet haben, 3 Jahre stark fressen und im folgenden Nachjahre wieder verschwinden — mit seltenen Ausnahmen eines noch länger dauernden Frasses. Ueberrascht sie nun eine, für sie ungünstige (d. h. während des Entkriechens

---

nicht ohne entomologische Folgen (z. B. fanden sich von Hyles. piniperda *L.* schon am 3. Mai fertige Gänge und viele Larven; der Fichtenborkenkäfer lieferte zwei volle Generationen). Die Buche kam in den 36 Tagen vom 25. März bis 29. April — vorher war Schnee und Eis gewesen — zum vollständigen Ergrünen. Diese 36 Tage ergaben ca. 375° Wärme, es kam also auf jeden Tag 10,4°, während in gewöhnlichen Jahren (wie 1860 und 1861) wenigstens 45 Tage dazu nöthig sind, da jeder gewöhnlich nur 8,3° hat, die Buche dann also erst vom 8. bis 12. Mai ergrünt. Im Jahre 1862 machten sich während jenes Zeitraumes drei Perioden bemerklich: 1) vom 25. März bis 9. April mit 11,3° tägl. Mitteltemperatur, 2) vom 10. April bis 18. April mit 5°, und 3) vom 19. bis 30. April mit 12,5°. In der zweiten (retartirenden) hatte ich z. B. am 12. April Morgens (6 Uhr) + 1,3° und Nachmittags (2 Uhr) 6,3°, im Mittel also 3,8°; am 13. Morgens — 1,3°, Nachmittags + 6,3°, im Mittel 2,5°; den 14. Morgens 1,3° und Nachmittags 7,5°, im Mittel 4,4° u. s. w. So bestimmte Perioden kommen bei uns sehr selten vor. Die Jahre 1860 und 1861 waren z. B. auffallend verschieden, denn der März hatte kaum einen warmen Tag — 1862 zuletzt täglich + 17,5° — und der April höchstens dreimal bis 19°. Daher kamen erst am 2. Mai die ersten Buchenspitzen, und da bis zum 8. wieder Kälte einfiel, trat erst nach dem 9. allgemeines Ergrünen ein, und erst am 18. langsames Hervorbrechen der Eichen. Frühzeitige Erscheinungen im Insectenreiche waren 1862 folgende: Graph. tedella *Cl. (hercyniana Ratz.)* Flug am 5. Mai, Ret. buoliana *S.V.* Puppen 15. Mai, Gastr. pini *L.* Puppen 15. Mai, Anthonomus pomorum *L.* Puppen und Käfer 15. Mai, am 25. Mai Werre mit Eiern, am 1. Juni Orchestes fagi *L.* Käfer. Auch der Herbst war lang und mild. Anfangs October im ungeheizten Zimmer noch + 15 bis 16° C., Piss. piniphilus *Hbst.* kam noch aus. Eine besondere Bedeutung können die Frühjahrs-Monate auch für die jetzt üblichen Theerringe gewinnen. So kehrte sich im Jahre 1869 die Witterung des Februar und März in einer Weise um, wie es in unserem Jahrhundert nur einmal (1850) vorgekommen ist. Der Februar, welcher mehr als 2,5° kälter zu sein pflegt als der März, war diesmal um mehr als 2,5° wärmer. Das Baumen des Spinners erfolgte daher sehr unregelmässig und theilweise zu früh.

So manche eigenthümliche Erscheinung im Leben der Insecten zeigte auch der ungewöhnlich warme Herbst des Jahres 1874, ebenso auch das spät eintretende, aber warme Frühjahr 1875.

der Räupchen oder während der Häutungen etc. wechselvolle) Periode im Vorjahre oder während des ersten Frassjahres, so kann das die ganze Invasion unterdrücken. Auch gesellt sich dazu grössere oder geringere specifische Empfindlichkeit. Ich denke dabei an Eule und Spanner, welche beide wegen nackter Raupen weichlich zu sein scheinen. Und doch hat der Spanner ein halbes Decennium ausgehalten und kalte und warme Jahre durchgemacht, während die Eule jedesmal nach 2—3 Jahren wieder verschwand. Das eine Mal (1857) wegen ungünstigen Aprils, das andere Mal (1859) wegen ungünstigen Juniwetters, ebenso im Jahre 1868 Ende Juni in einer Nacht (also ohne Pilze)*).

---

*) Innerhalb der Grenzen Deutschlands und der südlichen Schweiz verändert sich indessen wenig. Der Frühling tritt, wie ich vom Genfer See weiss, und wie uns dies die sorgfältigen Beobachtungen von Davall, Kollar, Nördlinger, Schmidberger u. A. aus Süddeutschland lehren, merklich früher ein (wenigstens um 2—3, selbst um 4 Wochen), und unsere gewöhnlichen Gartenraupen werden daher auch früher lebendig (der Baumweissling [Aporia crataegi *L.*] z. B. schon Ende März). Die Entwickelung geht aber nicht so rapide fort, d. h. sie wird von der relativ wirksameren Sonne des Nordens eingeholt, denn vom Weissling sieht man im Süden die Eier gewöhnlich erst Ende Juni oder Anfang Juli, und die Räupchen entwickeln sich dann nicht früher als bei uns, d. h. sie überwintern eben so klein in den Blattnestern, wie in Norddeutschland — an doppelte Generation ist daher ebenso wenig, wie bei Gastr. neustria *L.* (die in Frankreich Anfang April, in Süddeutschland in der Mitte, und im Norden Ende April entkriecht) zu denken. Auffallendere Wirkungen des Klimas zeigte die Pinien-Prozessionsraupe (Cneth. pityocampa *S.V.*). Davall's Beobachtungen hierüber sind so lehrreich, weil er sie in einem Jahre in den verschiedensten Gegenden anstellen konnte. An den Küsten des Mittelmeers, zwischen Marseille und Genua, geschah die Verpuppung schon gegen Ende März, bei Vevey aber erst Mitte Mai. Unsere nordische Form (Cneth. pinivora *Tr.*) verpuppt sich in der Regel erst im Juli. — Interessant und wichtig ist ferner das Verhalten des Maikäfers. In Mittel- und Norddeutschland ist seine Generation eine vierjährige, im Süden eine dreijährige (S. 347). Der Grund hierzu liegt sicher in den klimatischen Verhältnissen. Im Süden erwacht die Natur viel früher und schliesst auch später, was auf Thiere von biegsamem Charakter (wie Maikäfer), wie auf Pflanzen einen Einfluss haben muss. Die Engerlinge werden dort also in 3 Jahren einen Vorsprung von wenigstens 3 Monaten, im Vergleich mit dem Norden, erlangen, also schon im dritten Sommer ihrer Entwickelung fertig sein können, noch dazu wenn man erwägt, dass sie bei uns im vierten Sommer gewöhnlich schon im Juli nicht mehr fressen und schon im August sich verpuppen. Erichson fand, dass die Verpuppung zuweilen schon im Mai erfolgt, es fehlt also selbst bei uns wenig an einer dreijährigen Generation. Schliesslich kommt hier Alles, wie bei den Pflanzen, auf die Wärmesumme (in Boden und Luft) an, welche eine Gattung oder Art zu ihrer Entwickelung bedarf. Findet z. B. der Maikäfer diese nicht im dritten Sommer, so braucht er dazu den vierten, kann diesen auch wohl in besonders günstigen Jahren abkürzen, aber bei uns niemals in 3 Jahren fertig werden. Zählen

Was den Boden betrifft, so müssen wir zweierlei Wirkungen desselben unterscheiden. Erstens eine indirecte, insofern dadurch das Vorkommen

---

wir z. B. in Berlin die Mitteltemperatur der 12 Monate zusammen, so erhalten wir 106° C., in vier Jahren also 4 × 106 = 424°; dagegen giebt Carlsruhe in 3 Jahren 375°, und jenseits der Alpen hat man in 3 Jahren reichlich 424°. Wollte man noch die Bodentemperatur berücksichtigen, so würde sich das Verhältniss im Süden noch günstiger für den Maikäfer gestalten. In Norddeutschland steigt in humosem Sandboden im Waldschatten das Thermometer in der Ueberwinterungstiefe des Maikäfers (bei 1 m.) von Ende März bis Ende April und Anfang des Mai auf + 6° bis + 9° C. Wie verhält sich das nun im Süden? Ein „Wärmeüberschuss" muss sich auch bei allen anderen Insecten, die den Süden mit dem Norden theilen, finden; allein da dieser meist nur 1, höchstens 2 Jahre dauert, so können solche Folgen, wie bei dem eine so lange Entwickelungszeit brauchenden Maikäfer, dort nicht eintreten. Wagner glaubt, dass die doppelte Generation der Getreidegallmücke an der Polargrenze des Getreides aufhören müsse.

Werfen wir einen Blick auf Amerika. So viel ich aus dem Werke eines berühmten Autors, Harris, (a Treatise on some of the insects of New-England which are injurious to vegetation) ersehe, hat Amerika zwar dieselben Gattungen, aber fast lauter verschiedene Arten. Und wenn in jenem Buche bekannte europäische Namen auftauchen, wie Gryllotalpa, chrysorrhoea, neustria u. A., so ist es nur, um an deren bekannte Beschreibung und Naturgeschichte anzuknüpfen. Wenn es in amerikanischen Wäldern, die auch bald der europäischen Cultur bedürfen werden, zu Vertilgungsmassregeln kommen wird, dann kann man von den in Deutschland mühsam und theuer erkauften Erfahrungen Gebrauch machen. In einem ähnlichen Klima wird man bei ähnlichen Bäumen und ähnlichen Insecten auch ähnliche oder dieselben Mittel, wie bei uns anwenden dürfen. Ohne Zweifel werden sich in aussereuropäischen Ländern in einem passenden Klima und bei passendem Futter auch europäische Insecten allmälig ansiedeln, wie z. B. unsere Unkräuter sich in Amerika schnell verbreiten. Deutsche Insecten in bei uns cultivirten fremden Bäumen sind keine Seltenheit. Ebenso kommen bei uns Eindringlinge aus Asien (Blatta orientalis *L.*) und Amerika (Lepisma saccharina *L.*) vor. Deilephila (Sphinx) nerii *L.* entwickelt sich vollständig auf unseren Oleandern im Freien; in den Jahren 1852 und 1853 war der Schmetterling überall (auch in der Gegend von Dresden) häufig. Auch unter den Schildläusen giebt es manche fremde Art, welche im Sommer mit der Orangerie in's Freie gebracht wird. Interessant sind in dieser Hinsicht die berüchtigten Termiten, welche einmal schon bis zu den Treibhäusern von Schönbrunn vorgedrungen sind, dort aber dadurch, dass diese Häuser im Winter ungeheizt gelassen wurden, ihren Untergang fanden. Von Gras- und Krautinsecten würden sich noch mehrere Beispiele der Einwanderung bei uns anführen lassen. Erst kürzlich haben sich im Mais amerikanische Insecten gezeigt, die, so lange dies Culturgewächs sparsam bei uns vorkam, nicht zu bemerken waren. Umgekehrt giebt es auch Insecten, welche sich vor Einwanderung zu fürchten scheinen, vielleicht weil die ihnen zugehörigen Bäume sich bei uns zu langsam entwickeln; so ist z. B. die Knopper-Gallwespe (Cynips calycis *Bysdf.*), welche nur in Ungarn einen reichen Ertrag gewährt (Hayne, Arzneigew. Bd. XII.), schon in Schlesien selten und kommt bei uns gar nicht vor. — Vorsichtig muss man indessen immer bei solchen Annahmen sein, da nur gar zu

oder die Abwesenheit einer Holzgattung und der dazu gehörigen Insecten bestimmt wird. Zweitens eine directe Wirkung, insofern manche Insecten gewisse Bodenarten mehr lieben, als andere. So wird durch lockeren Boden, namentlich Sandboden, die Entwickelung des Maikäfers, der Saateule u. s w. entschieden begünstigt. Auch manche Caraben und Staphylinen u. s. w. lieben den Sand; der Ameisenlöwe lebt nur im Sandboden. Ganze Gruppen von Insecten sind an eine grössere oder geringere Feuchtigkeit des Bodens gebunden, während andere nur im und auf trockenem Boden leben u. s. w. — Auf das Befinden forstschädlicher Insecten äussert auch die Behandlung des Bodens einen Einfluss. Durch Streurechen und Moosharken wird der Boden entblösst und verschlechtert, und der dann kümmerliche Holzwuchs begünstigt das ganze Heer von Culturverderbern, in Kiefern namentlich auch den Spanner. Der Kiefernspinner findet auf entblösstem Boden nicht sein gewohntes Winterquartier und ist dann schwer zu sammeln; die ihn und andere schädliche Insecten verfolgenden nützlichen Caraben und Staphylinen befinden sich in so misshandelten Beständen nicht wohl, weil sie darin nicht gut überwintern können.

Die Folgen eines Insectenfrasses hängen nicht blos vom Boden, sondern auch von der jedesmaligen Witterung ab, ja letztere kann wieder, je nachdem sie im Frassjahre selbst oder erst im folgenden trocken oder nass ist, wieder andere Folgen haben, so dass die Bodeneinflüsse danach als ganz relative erscheinen. Forstmeister Bando sagte mir, in Schlesien sei allgemein die Ansicht verbreitet gewesen, dass bei dem dortigen grossen Eulenfrasse gerade die Bestände auf gutem Boden am schlechtesten weggekommen, die Kiefern „im Safte erstickt wären". Dagegen eine andere Erfahrung: In Gross-Schönebeck, und zwar auch nach Eulenfrass, starben wieder die meisten Kiefern auf schlechtem Boden ab. Wie soll man diesen Widerspruch erklären? Ich glaube sehr einfach durch die Witterung; diese war während

---

leicht Täuschungen unterlaufen. So zeigt B. Wagner z. B., dass, trotz aller entgegenstehenden Annahmen, die Hessenfliege (Cecidomyia destructor *Say.*) nicht aus Hessen nach Amerika gekommen sei, dass das Insect vielmehr, als ein den Cerealien eigenthümliches, wahrscheinlich aus dem Vaterlande derselben herstamme und sie über den Erdkreis begleite, freilich nur sehr langsam überall hin folge; auch nach Kurhessen sei sie erst sehr spät gekommen. Wenn in den Marken und in Pommern der Anbau der Fichte gelingt und alte Bestände geliefert haben wird, so wird es auch einst Borkenkäfer in denselben zu sammeln geben (Wiese, Forst- und Jagdzeitung 1861). Der Kiefer folgen ihre Insecten schneller, wie das von Wiese geltend gemachte Beispiel Rügens zeigt. Das liegt aber darin, dass sämmtliche Insecten derselben entweder den Culturen eigenthümlich sind, selbst ganz isolirten, oder wenigstens auch mit jungem Holze vorlieb nehmen, was mit manchen Fichteninsecten nicht der Fall ist, wenigstens nicht mit allen Borkenkäfern.

des Eulenfrasses in Schlesien nass, in Gross-Schönebeck im Jahre 1858 und 1859 sehr trocken.

§. 9. Mono- und Polyphagie der Insecten. (J.)

Der Begriff der Monophagie kann sehr verschieden aufgefasst werden. Im strengsten Sinne ist unter Monophagie die Beschränkung auf ein einziges, ganz bestimmtes Nahrungsmittel zu verstehen, z. B. auf eine einzige Pflanzen- oder Thierspecies. Im weiteren Sinne kann man von Monophagie sprechen, wenn ein Insect bezüglich seiner Nahrung auf eine bestimmte Gruppe von Pflanzen oder Thieren angewiesen ist. Ja es lässt sich der Begriff noch weiter ausdehnen, wenn man die Beschränkung nur auf vegetabilische oder animalische Nahrung bezieht, oder darauf, dass manche Insecten nur todte, andere nur lebendige Thiere oder Pflanzen als Nahrung wählen. Das Gegentheil der Monophagie ist die nach dem Gesagten ebenfalls relative Vielseitigkeit der Nahrung, die sogenannte Polyphagie. Einen sehr hohen Grad der letzteren kann man mit Ratzeburg Panthophagie nennen.

Die Erscheinung der Monophagie zeigt sich zwar bei einigen Insecten ziemlich bestimmt ausgesprochen, immerhin aber nicht in dem Grade, wie man früher für die Forstinsecten vielfach annahm. Die Entomologie hat sich bisher mehr mit Systematik, weniger mit Erforschung der Lebensweise der Thiere beschäftigt, weshalb wir noch heute selbst bei ganz häufigen Arten, selbst Gattungen, noch vollständig im Unklaren darüber sind, wie und wovon die Larven leben (z. B. die grünen Rüsselkäfer, Phyllobius *Schh.* etc.). Erst wenn die biologischen Forschungen, die zum Theil mit grössten Schwierigkeiten verknüpft sind, weiter gediehen sein werden, wird man im Stande sein, die Frage der Mono- oder Polyphagie der Insecten etwas gründlicher zu beantworten. Die Schwierigkeit der Forschung liegt nicht blos darin, dass die verschiedenen Zustände der Insecten (Larve, Puppe, Imago) meistens sehr verschieden leben, sondern auch darin, dass die früheren Zustände oft ausserordentlich schwierig zu behandeln sind, wenn man das Insect zur vollständigen Entwickelung bringen will. Dazu kommt noch, dass in dem Umstand, ein Insect sei beispielsweise auf dieser oder jener Pflanze noch nicht gefunden worden, durchaus noch nicht der Beweis liegt, es fresse diese Pflanze überhaupt nicht. Endlich ist zu beachten, dass durch die Zucht im Zwinger oft manche Abnormitäten hervorgerufen werden, welche im Freien nicht vorkommen. Am meisten genügende Beobachtungen sind bisher bei den Schmetterlingen gemacht worden, weil die Sammler zur Zucht durch den Wunsch, reine, unbeschädigte Exemplare zu haben, veranlasst wurden, und weil deren Zucht am leichtesten ist.

So unvollkommen die Frage der Monophagie heute gelöst werden kann,

so lassen sich doch einige allgemeine Gesichtspunkte gewinnen. Holzfresser können z. B. nicht von Blättern leben und Blattfresser nicht von Holz. Ichneumonen befallen höchst wahrscheinlich nur lebende Insecten, Borkenkäfer meist nur lebendes, sehr viele Bockkäfer nur todtes Holz, Schmetterlinge sind auf vegetabilische Kost angewiesen u. s. w. Gesetze und Regeln lassen sich, namentlich für ganze Gruppen von Insecten, nur sehr wenig aufstellen, da die Ausnahmen zur Regel werden möchten. Allenfalls bei einzelnen Arten kann man bestimmt von strenger Monophagie sprechen, ist aber niemals sicher, ob nicht doch früher oder später neue Entdeckungen gemacht werden, welche dieser Monophagie weitere Grenze ziehen. Im I. Cursus wurde bei den einzelnen Forstinsecten erwähnt, welche Pflanzen und Pflanzenzustände sie vorzugsweise lieben. Hier mögen nur noch einige aphoristische Notizen Platz finden, um auch an dieser Stelle wiederholt darauf hinzuweisen, wie trügerisch oft der Glaube an Monophagie ist, obgleich es entschiedene Thatsache ist, dass manche Insecten viel polyphager sind, als andere, weshalb man bei letzteren allerdings von einer bedingten Monophagie reden kann.

Die Laufkäfer gelten beispielsweise meistens als Verzehrer thierischer Stoffe (Calosoma *Web.* forstlich in erster Reihe), trotzdem nehmen viele auch vegetabilische Nahrung. Dies thut wahrscheinlich eine sehr grosse Anzahl der gattungs- und artenreichen Familie der Pterostichinen. Bestimmt ist es nachgewiesen von der Gattung Zabrus *Clairv.*, deren einziger deutscher Vertreter, der häufige, bekannte Getreidelaufkäfer (Z. gibbus *Fabr.)* ist, dessen Larve nicht selten ganze Weizenfelder verwüstet hat. Die Nahrung vieler verwandter Larven, der Gattung Amara *Bon.* u. s. w., scheint vorzugsweise vegetabilische zu sein. Selbst die Käfer dieser Gattung nähren sich hauptsächlich von vegetabilischen Stoffen, von Getreide, vom Mark der Gräser, von den Wurzeln mancher Kräuter, aber auch von Larven anderer Insecten (Schaum in Erichson Naturgeschichte der Käfer Deutschlands I. Bd. S. 503). Wenn Larven eines Trichius *Fabr.*, die von Lampyris *L.* und von Elateren verzehrt haben sollen (nach französischen Mittheilungen berichtet von Erichson l. c. III. Bd. S. 564), oder wenn Eulenraupen sich gegenseitig fressen, was von Schmetterlingszüchtern nicht selten beobachtet worden ist, so dürften solche Ausnahmen doch wohl wesentlich durch eine die natürlichen Lebensbedingungen mehr oder weniger störende Zucht im Zwinger bedingt sein. Immerhin sind diese Thatsachen aber von Interesse.

Erleidet die Monophagie der Insecten schon in Bezug auf vegetabilische und animalische Nahrung höchst beachtenswerthe, keineswegs seltene Ausnahmen, so ist dies noch weit mehr der Fall bezüglich der Pflanzenarten bei den ausgesprochenen Pflanzenfressern. Man braucht hierbei nicht einmal ganze Familien oder Gattungen in das Auge zu fassen, sondern nur an

einzelne Arten zu denken. Heute erregt es keine Verwunderung mehr, wenn der Fichtenborkenkäfer (Bostr. typographus *L.*) auch in anderen Nadelhölzern, in Kiefern und Lärchen gefunden wird. Ebensowenig fällt es auf, wenn einmal Hyles. piniperda *L.* und minor *Hrtg.* oder Bostr. stenographus *Duft.* in Fichten brüten. Ja selbst der Glaube, dass ein Nadelholz-Borkenkäfer wenigstens nicht Laubhölzer annehme, ist zerstört, seit Nördlinger Polygr. pubescens *Fabr.* in Kirschbäumen gefunden hat (dieselbe Beobachtung machte ich 1875, indem ich diesen Käfer in grosser Anzahl aus Kirschbaum erzogen habe). Ebenso verschmäht ja der vorzugsweise Nadelholz bewohnende Bostr. lineatus *L.* die Laubhölzer nicht. Dagegen ist freilich wohl noch keine der häufigeren Arten der Gattung Scolytus *Geoff.* im Nadelholz gefunden worden, wohl aber sind die verschiedenen Scolytus-Arten nicht streng auf bestimmte Laubhölzer angewiesen (z. B. S. multistriatus *Marsh.* auch in Pappeln beobachtet. S. 224). — Sehr beschränkt bezüglich der Auswahl ihrer Nahrung scheinen hauptsächlich viele Mikrolepidopteren zu sein, z. B. ist Coleopt. laricella *Hbn.* bisher nur an Lärche beobachtet worden, Tortrix viridana *L.* nur auf Eiche; dagegen habe ich Graphol. coniferana *Ratz.* aus Fichte und Kiefer erhalten; Dioryctria abietella *S. V.* (zu vergl. S. 196) bewohnt Kiefer und Fichte in so verschiedener Weise, dass Ratzeburg diese eine Art in zwei theilte, nämlich abietella und sylvestrella. Er sagt: „Wenn beide Eins wären, hätten wir eine unerhörte Abweichung." Nun letztere besteht allerdings, und es lässt sich wohl vermuthen, dass die fortschreitende Kenntniss in der Biologie noch manche jetzt scheinbar unerhörte Abweichung zu Tage fördern wird.

Die geradezu unendliche Mannigfaltigkeit des Insectenlebens würde es gestatten, nach dieser oder jener Richtung noch interessante Beispiele in Menge zu bringen. Mögen die gegebenen Notizen hier genügen, um jener früher sehr verbreiteten Idee von der Monophagie der Insecten entgegenzutreten, welche den bekannten Botaniker Klotzsch dazu verleitete, den Anbau fremdländischer Waldbäume nicht blos ihrer Schnellwüchsigkeit wegen zu empfehlen, sondern auch deshalb, weil sie weniger den Verheerungen von Insecten ausgesetzt seien, als unsere einheimischen Bäume, da man es unterlassen habe, ihre Feinde mit zu übersiedeln. Die forstlichen Erfahrungen bestätigen dies durchaus nicht. Unsere vaterländischen Insecten verzehren die fremden Holzarten eben so wie die heimischen, namentlich gilt dies für die Nadelhölzer. Laubhölzer leiden weniger (Amerikanische Eichen, die dicht neben einheimischen, von Chrysomelen und Blattwespen befallenen standen, wurden gar nicht befressen [Ratz.]). Nördlinger berichtet namentlich über die Weymouthskiefer, dass sie nicht allein unter dem Frasse der heimischen Insecten leide, sondern dass sich in ihr auffallend viele Arten der Kiefern- und Fichtenborkenkäfer concentrirten. Ich selbst habe Pis. pini *L.*,

Hyles. piniperda *L.* in dieser Kiefer gefunden, und zwar letzteren nicht blos unter der Rinde brütend, sondern auch als Käfer in den Trieben; ebenso fand ich sie stark von Lophyrus similis *Hrtg.* befressen. Eine 1873 auf Tharander Revier ausgeführte Pflanzung von Pinus excelsa *Ham.* hatte viel mehr von den beiden Rüsselkäfern Hyl. abietis *L.* und Strophos. coryli *Fabr.* zu leiden, als die unmittelbar daneben stehenden Fichten. Auch Cedrus deodara *Roxb.* lässt sich Hyl. abietis sehr wohl schmecken.

Die Sicherheit fremder Holzarten gegen unsere Insecten ist also nur eine hypothetische Täuschung. Eigenthümlich ist es dagegen auf der anderen Seite, dass gewisse Holzarten ausserordentlich reich, andere sehr wenig mit Insecten bedacht sind. Zu den ersteren, den in der Insectenwelt beliebten Bäumen gehören in erster Reihe z. B. Eiche, Pappel, Weide, Kiefer etc. Entschieden unbeliebt sind z. B. Akazie und Platane. Kaltenbach vermag in seinem 1874 erschienenen Buch: Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insecten u. s. w. für die Akazie nur 3 Käfer (darunter 2 ziemlich polyphage), 3 Schmetterlinge und 1 Blattwespe aufzuzählen. Als Feinde der Platane nennt er nur 1 Käfer (den polyphagen B. dispar *Fabr.*), 2 Schmetterlinge und 2 Schnabelkerfe.

§. 10. Frass der Insecten als Erkennungsmittel.

Der Frass der Insecten ist für den Forstmann wie für den Naturforscher von gleich grossem Interesse. Ich spreche hier nicht von den verschiedenen, dem Frasse unterliegenden Arten der Thiere und Pflanzen, auch nicht von dem Mechanismus des Fressens und Saugens. Es soll hier nur auf die praktisch wichtigen, durch den Frass hervorgerufenen Spuren, hingewiesen werden.

Werden Insecten von ihren Feinden gefressen, so gehen sie, je nach dem Stadium, in welchem sie sich befinden, früher oder später in Verwesung über, namentlich verbreiten Raupen, welche von Fliegenmaden bewohnt sind, einen pestilenzialischen Gestank. Nur an Pflanzen sind, wenn man nicht etwa an die durch Dasseln beschädigten Häute denkt, die Frassspuren bleibend*). Selbst an den vergänglicheren Theilen, wie Blättern, Knospen u. s. f. gewähren sie uns noch diagnostische Momente, wenn der Fresser sich bereits zurückgezogen hat, oder wenn er, in den Zweigen versteckt, einer anderweitigen Beobachtung, als etwa der durch den Koth, ganz unzugänglich geworden ist. Abgefallene Blätter oder Nadeln, oder auch nur Stücke der-

*) An Nadelholzkeimlingen sind die Cotyledonen oft wie mit der Scheere dicht über der Erde abgeschnitten; alsdann waren aber nicht Insecten, sondern Vögel die Thäter.

selben, lassen uns auf die Menge der Fresser, und bei den wichtigsten auch auf die Art schliessen (s. Nonne, Schwammspinner, Kiefernspinner u. s. f.). Ein schnelles Welken und Umbiegen an der Spitze, und Rothwerden der eben entwickelten Kiefern-Maitriebe, verrathen den Frass der Eule; Löcher, Harzausfluss und Verkrümmung den der Rüsselkäfer; das Herabhängen des ganzen Maitriebes, der sich aber bald wieder aufrichtet, den Kiefernwickler; Umbiegen der (überdies versponnenen) jungen Tannen- und Fichtentriebe die Tortrix histrionana *Frl.* und murinana *Hbn.*; ausgehöhlte durchlöcherte Fichtennadeln die Grapholitha tedella *Cl. (hercyniana Frl., Ratz.)* u. s. f. Unter den Laubfressern sind die bedeutendsten die Raupen. Unter den Käfern giebt es auffällige, wie die danach benannten Blattkäfer (Chrysomelidae), Laubkäfer (Melolonthini). Auch unter den Wespen unterscheidet man Blattwespen (zum Unterschiede von den ebenfalls Pflanzen bewohnenden Holz- und Gallwespen), und unter den Rhynchoten sind die artenreichsten die Blattläuse. Eine interessante Erscheinung ist das Skeletiren und Miniren der Blätter, welches von sehr verschiedenen Insecten ausgeführt wird, am schönsten von Blattkäfern (zu denen der von Willkomm in dem Tharand. Jahrb. 1857 erwähnte Luperus pinicola *Duft.* als Blattschaber zu rechnen ist). Diese, sowie die Larve von Cionus fraxini *de Geer* skeletiren während des ganzen Lebens, während die Rothschwanzraupe, mehrere Blattwespen (auch Lophyrus) dies nur in der Jugend thun. Einige minder wichtige Raupen skeletiren nur, wenn ihnen die Blätter zu hart sind, denn man sieht gleichzeitig Räupchen die ganzen Blätter, aber nur die zartesten, fressen (Orgyia antiqua *L.*).

Noch bestimmtere und interessantere Anhaltpunkte gewährt der Frass am Stamme und an den Wurzeln. Sehr oft erlaubt derselbe auf Gattung und Art der Fresser zu schliessen. Ueberdies lassen sich die Rinden- und Holzstücke bequem in Sammlungen bringen; sie sind die einzigen Frass-Ueberbleibsel, welche uns aus der Vorwelt aufbewahrt worden sind. Obenan stehen darin die Borkenkäfer, welche wir nach der Gestalt ihrer Gänge in ein System bringen können. Bei den übrigen in Holz und Rinde lebenden Insecten wird die specielle Diagnostik schwerer, weil es hier selten Muttergänge giebt und man meist nichts als Larvengänge und Fluglöcher, deren Grösse, Form und Richtung vor sich hat (dahin gehören z. B. Bupresten, Bockkäfer, Anobien, Holzwespen, einige Rüsselkäfer, Cossus u. A.). Indessen wird man auch hier selten weit fehlen, wenn man Frass und Holzart zusammenhält, und aus dem Frasse zugleich auf Häufigkeit zu schliessen berechtigt ist, also z. B. bedenkt, dass bei Fichten nur ein Raupenfrass in der Quirlgegend bekannt ist (Graph. pactolana *Zll.*), dann ein ähnlicher an Lärchen (Graph. Zebeana *Ratz.*); an Erlen hauptsächlich drei unter Rinde

und Holz fressen (Cryptorhynchus lapathi *L.*, Cossus ligniperda *Fabr.* und Sesia spheciformis *S. V.*).

Die Gesetzmässigkeit dieser Erscheinungen ist trotz mancherlei Ausnahmen bewunderungswürdig. Wenn die Arbeiten, welche wir von den Insecten ausführen sehen, stets ohne vorhergegangenen Unterricht, auf das Pünktlichste wiederkehren, so ist das ein Erbtheil der Gattung, gewöhnlich Instinct genannt; die Vervollkommnung des Individuums, wenn sie auch vielleicht nicht ganz fehlt, steht der, wie wir sie bei Wirbelthieren kennen, entschieden nach. Eine genügende Erklärung im verschiedenen Bau der Insecten findet sich nicht; denn oft führen frappant ähnliche Arten, z. B. bei Borkenkäfern (Hyles. piniperda *L.* und minor *Hrtg.*) und Gallwespen, sehr verschiedene Arbeiten aus, und wiederum haben zwei ganz verschiedene Arten (Hyles. fraxini *Fabr.* und Bostr. curvidens *Germ.*) ganz ähnlichen Frass, noch dazu in ganz verschiedenen Holzarten.

§. 11. Forstliche Bedeutung der Insecten*).

Der Forstmann unterscheidet die Insecten in schädliche und nützliche. Nützlich sind im allgemeinen die Zoophagen, und schädlich die Phytophagen. Nur in einigen Fällen sind sie Zoo- und Phytophagen zugleich, und sie werden dann bald nützlich bald schädlich. Selbst als Phytophagen können einige nützlich werden, wie die die Knoppern und Galläpfel erzeugenden Cynips. Insecten, welche mit unseren Culturpflanzen wenig oder gar nicht im Zusammenhange stehen, betrachten wir als gleichgiltige, wie z. B. viele Wasser- und Mistinsecten, oder auch die von Pelzwerk, Federn etc. lebenden, welche, ungeachtet sie an Thieren zehren, dennoch schädlich sein würden, aber auch wiederum nützlich, wenn sie, wie namentlich Aas- und Speckkäfer, Kadaver im Walde aufräumen.

Betrachtung der nützlichen Insecten. Die Zahl der hierher gehörigen Arten ist sehr gross. Viele derselben leben im Verborgenen, entziehen sich daher leicht der Beobachtung und berühren als Aasinsecten den Forstmann nicht direct, gewinnen für den Wald höchstens dadurch ein Interesse, dass sie durch Verzehren von Häuten, Eingeweiden etc. zur Reinigung der Luft beitragen. Den Forstschutz interessiren nur die von lebenden Insecten zehrenden wirbellosen Thiere. Sie gehören grösstentheils der Klasse der Insecten, einige den Spinnen an. Ich habe in meinen Schriften die wichtigsten als Räuber und Schmarotzer unterschieden und eine kleine, minder wichtige Zwischenklasse, Raubschmarotzer (Sphegidae) genannt.

*) Dieser §. wurde zwar vielfach verändert und gekürzt, jedoch vollständig im Anschluss an Ratzeburg. (J.)

Die Räuber tödten ihre Beute auf der Stelle, die Schmarotzer belegen sie mit ihrer Brut, weshalb ich die letzteren als Gäste, gegenüber den Wirthen (Wohnungsthieren) bezeichnet habe. Die Raubschmarotzer schleppen die Wirthe fort zu einem Neste, was die echten Schmarotzer nicht thun.

Grade der Nützlichkeit lassen sich nicht aufstellen, denn man würde dabei bald von der Wichtigkeit der befehdeten Insecten, bald von der Natur ihrer Feinde, Grösse, Artenreichthum u. s. f. ausgehen müssen. Die Schmarotzer nützen nicht blos durch das Tödten ihrer Wirthe, sondern auch als Krankheitsanzeiger derselben; unter ihnen sind am wichtigsten die Ichneumonen (vgl. 1. Kptl. des I. Abschnittes). Die Räuber sind insofern noch nützlicher, als sie ihre Beute sofort tödten und dadurch den Frass der schädlichen Insecten sogleich hemmen. Auf die Grösse dieser Räuber kommt es nicht an, denn, wenn sie an grosse Raupen gewiesen sind, wie z. B. der Sykophant, so werden sie bald satt, indem sie an der einmal ergriffenen Beute so lange bleiben, bis dieselbe grösstentheils aufgezehrt ist. Unersättlich kann man dagegen alle von Pflanzenläusen lebenden nennen; auch die Larven von Raphidia brauchen viele Eier, da deren Inhalt nicht voluminös ist. Dazu kommt noch, dass viele nicht blos im Zustand der Larve oder in dem des Imago rauben (Libellen, Coccinellen, Schwebfliegen etc.), sondern in beiden Zuständen (Laufkäfer, Staphylinen, Silphen, Clerus etc.)

Betrachtung der schädlichen Insecten. Wenn von grossartigen Beschädigungen am Holze die Rede ist, so denkt man gewöhnlich zuerst an Insecten, und diesen sind sie auch in der That, besonders wenn schnelles Absterben erfolgt, meistens zuzuschreiben. Indessen giebt es, ausser zufälligen, durch Allerlei — Frost, Hagel, Feuer und dergl. — herbeigeführten Verletzungen, auch noch andere, gewissen Gesetzen unterworfene Angriffe, ich meine die Pilzbeschädigungen. Das geübte Auge erkennt sie meistens von aussen. Denn nach erfolgtem, geheimnissvollem Anfluge der Sporen, nach ihrem Keimen und Wuchern, verändert sich stellenweise die Oberfläche von Blatt oder Stengel; die Farbe wird schmutzig, und, indem der Pilz hervorbricht, entstehen feine Risse, endlich Vertiefungen wechselnd mit Anschwellungen, beim Nadelholze Harzaustritt u. dergl. Letzterer z. B. beim Lärchenpilz, Peziza Willkommii *R. Hrtg.* (von Willkomm nach Rabenhorst als Corticium amorphum *Fr.* beschrieben). Am Wurzelknoten junger Kiefern und Fichten werden die bedeutenden Anschwellungen mit Harzaustritt hervorgerufen durch Agaricus melleus *L.* Die sogenannten Rostpilze haben ihre Namen von den nach Aussen hervortretenden Häufchen einer rostfarbigen, pulverigen Substanz, welche aus Aecidien und Spermogonien bestehen, an Kiefernstämmen z. B. der Kiefernblasenrost (Aecidium [Peridermium] pini *Pers.*) u. s. w. Der Erforschung dieser mikroskopischen Waldverderber steht

noch ein weites Feld offen. Bezüglich des auf dem so schwierigen Gebiete Bekannten ist auf die betreffende Literatur zu verweisen.*) Hier sei nur erwähnt, dass gar nicht selten Insecten die Pilze begleiten, und dass es wohl oftmals sehr schwer hält, sicher zu stellen, welcher Feind zuerst am Platze war. Aus den krebskranken, mit Kiefernblasenrost befallenen Kiefernstücken wurden Dioryctria abietella *S. V.*, Graph. coniferana *Ratz.* und Pissodes notatus *Fabr.* erzogen; in den krebsigen Anschwellungen der Weisstanne, welche durch Peridermium elatinum *A. et S.* erzeugt werden, fand sich Sesia cephiformis *O.*; in durch Agaricus melleus *L.* erkrankten Fichten Hyles. angustatus *Hbst.* Verwechseln kann man die Erscheinung einer Pilzkrankheit, wenn sie einmal äusserlich sichtbar geworden, mit Insectenbeschädigung nicht leicht, weil letztere immer eigenthümliche Spuren des Frasses zurücklässt. Wo Insecten und Pilze gemeinschaftlich wirken, ist es aber wohl kaum richtig, die Bedeutung der ersteren gar zu gering anzuschlagen. Noch heute ist es z. B. nicht sicher gestellt, ob nicht mitunter Verletzungen durch Insectenfrass, ähnlich wie überhaupt äussere Beschädigungen, die Bäume für das Eindringen von Pilzsporen besonders empfänglich machen.

Jedenfalls verdienen die Insecten als Erzeuger der verschiedensten krankhaften Zustände der alten und jungen Waldbäume die aufmerksamste Beachtung des Forstwirthes. Schon im I. Cursus wurde bei den einzelnen Arten hierauf hingewiesen. Bei den Insecten kommt es wesentlich darauf an, den Grad der Schädlichkeit festzustellen, um darnach die Dringlichkeit der Vertilgung, den Aufwand grösserer oder geringerer Kosten zu bemessen. So bezeichnet man als „unmerklich schädliche“ solche Insecten, welche nur ganz unbedeutende Zerstörungen anrichten, also nur abgestorbene Stämme oder Stammtheile befallen, ohne deren technische Brauchbarkeit wesentlich zu beeinträchtigen, oder solche, die am lebenden Baum ihrer Seltenheit oder der Eigenthümlichkeit ihres Frasses wegen weder Absterben, noch sichtbares Kränkeln hervorrufen. Diese Insecten wurden im I. Cursus entweder gar nicht, oder nur ganz kurz erwähnt.

„Sehr“ und „merklich schädlich“ nennt man die Insecten nach Massgabe der Ausdehnung des Schadens. Die sehr schädlichen gefährden ganze Bestände oder Culturen, oder auch ganze Reviere in empfindlichster Weise; die merklich schädlichen kommen entweder nur an einzelnen Bäumen oder Horsten vor, oder tödten wenigstens die Bäume nicht, wenn sie sich

*) Willkomm: Die mikroskopischen Feinde des Waldes. 2 Hefte. 1866 u. 1867.
Reess: Die Rostpilzformen der deutschen Coniferen. Halle 1869.
R. Hartig: Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Berlin 1874. — Derselbe: Die durch Pilze erzeugten Krankheiten der Waldbäume. Für den schlesischen Förster. Breslau 1875. (Separatabdruck a. d. Jahrbuche des schlesischen Forstvereins für 1874.)

auch auf ganze Bestände erstrecken. Sehr schädlich sind z. B. oft der Fichtenborkenkäfer (typographus *L.*), der Kiefernspinner (G. pini *L.*) u. s. w., geworden, während der Rothschwanz (D. pudibunda *L.*), Gr. tedella *Cl.*, Ret. buoliana *S. V.* u. s. w. nur zu den merklich schädlichen Insecten gehören. Die am meisten beachtenswerthen Feinde finden wir jedenfalls unter den Nadelholzbewohnern.

Bei vielen Forstinsecten lassen sich diese Unterschiede leicht festhalten, bei vielen aber auch nicht. So ist z. B. die Nonne für Fichten sehr, für Kiefern nur merklich schädlich. Der Rothschwanz ist für die Buche merklich schädlich, auf Rügen ist er einige Male sogar fast sehr schädlich geworden, wenn er die Bäume auch nicht tödtete; für andere Laubhölzer, auf denen er lebt, ist er ziemlich gleichgiltig. Ja es kann der Fall eintreten, dass ein und dasselbe Insect für ein und dieselbe Holzart in dem einen Jahre oder in der einen Gegend verderblicher wird, als zu anderer Zeit oder an anderem Orte; so war es mit der Nonne in Preussen und in Schlesien. Eine wesentliche Rolle dabei können Standort und zufällige Witterungsverhältnisse spielen. Die Nachwirkungen des ausserordentlich trockenen Herbstes 1874 scheinen z. B. an vielen Orten die Bäume weit empfindlicher gegen und empfänglicher für Insectenbeschädigungen gemacht zu haben, als sie es sonst gewöhnlich sind. — Dabei ist ferner wohl zu bedenken, dass der Schaden der mehr oder weniger merklich schädlichen Insecten im Allgemeinen um so beachtenswerther wird, je schlechter der Standort, und in Folge dessen je kümmerlicher der Wuchs ist. Eine ganze Gruppe von Wicklern lebt in den auf entkräfteten Böden stockenden, kümmerlichen Kiefern, und in Gesellschaft zahlreicher Rüsselkäferarten tödten sie vielleicht selten eine einzige Pflanze, allein ganze Bestände werden in empfindlichster Weise im Wuchse zurückgehalten, obgleich vielleicht nicht eine einzige Art der dort thätigen, kleinen Feinde für sich allein als sehr schädlich bezeichnet werden möchte. Wie höchst nachtheilig wirkt z. B. der Frass von Gr. pactolana *Zll.* an Fichten in sogenannten Frostlöchern, während anderen Ortes der Schaden leichter überwunden wird. Ganz Aehnliches gilt ja auch von den Wildschäden, Verbeissen und Schälen.

Aber nicht blos physiologisch schädlich werden die Insecten, d. h. sie gefährden nicht blos das Leben oder die Gesundheit eines Baumes, sondern auch ihre technische Schädlichkeit verdient Beachtung. Die in das Holz gehenden Bockkäfer, Cossus, Holzwespen u. s. w. zerstören die Brauchbarkeit des Holzes für manche Zwecke ganz oder fast ganz, z. B. für feinere Bretterwaare. Die Holzborkenkäfer (namentlich z. B. lineatus *Er.*) schaden ganz bedeutend den feineren Spaltwaaren. Lymexylon, Anobien u. A. m. könnten hier noch erwähnt werden.

Rein entomologisch betrachtet hängt die Grösse der Gefahr von der Menge und Gefrässigkeit des Insectes selbst und davon ab, ob dieses

mehr oder weniger leicht Krankheiten, Schmarotzern u. s. w. ausgesetzt ist. In dieser Beziehung übertrifft der Kiefernspinner vielleicht alle anderen Insecten, um so mehr, als Frasseigenthümlichkeit und mangelndes Wandervermögen ihn doppelt furchtbar machen. — Im Allgemeinen erfolgt der Frass meist durch die Larven, weniger häufig und dann gewöhnlich weniger empfindlich durch das ausgebildete Insect, wie z. B. beim Maikäfer. Eine Ausnahme macht hiervon in erster Reihe z. B. der Fichtenrüsselkäfer (Hyl. abietis *L.*). — Zu den nicht unwichtigen, specifischen Eigenthümlichkeiten gehören bei manchen Insecten: die Vorliebe für junge Nadeln und Triebe (Tannenwickler), die Kraft ganze Triebe abzunagen oder abzubeissen (Kiefernspinner), das Skeletiren der Blätter (Blattwespen), Uebersprungen von einer Holzart auf die andere (manche Borkenkäfer, D. abietella *S. V.* u. s. w.). Ganz besonders ist hier noch zu erwähnen die Frasszeit, welche z. B. eine wichtige Verschiedenheit des Frasses zwischen Eule und Spanner auf derselben Holzart begründet.

Von ganz hervorragender Bedeutung für die grössere oder geringere Schädlichkeit eines Insectenfrasses sind die Pflanzen oder Pflanzentheile selbst, welche davon betroffen werden. Die Erfahrung im Grossen lehrt, dass das weit weniger reproductionskräftige Nadelholz viel mehr Schaden leidet, als das Laubholz, dessen grosse Reproductionskraft schon seine Fähigkeit beweist, Stock- oder Wurzelausschlag zu treiben. Die Laubhölzer Deutschlands treiben alljährlich vollständig neue Blattorgane, die meisten Nadelhölzer nur an den neuen Trieben, während die alten Nadeln eine Reihe von Jahren ihre Ernährungsfunctionen verrichten müssen. Kein Wunder, dass eine vollständige Entnadelung Kiefer, Fichte oder Tanne viel mehr benachtheiligen muss, als wie die vollständige Entlaubung eine Buche oder Eiche*). In dieser Hinsicht steht die Lärche den Laubhölzern näher, als wie ihren Verwandten. Eine vollständige Entnadelung bringt entweder unseren Nadelhölzern den Tod, oder wenigstens eine so bedeutende Störung der Ernährung, dass z. B. das Wiederergrünen der Kiefern nach Spannerfrass selbst im Nachjahr um 4 Wochen später erfolgt, als das der unversehrten Bäume. Selbst bei nur theilweiser Erhaltung der Altnadeln hat Ratzeburg ein anderes Verhalten der Zweige beobachtet, als vollständig kahl gefressene zeigten; letztere trieben später und kümmerlicher. Beim Laubholze fand er, dass ein schnelles, totales Wiederergrünen nur dann erfolgte, wenn alle Blätter zerstört waren, und zwar vor Johannis. Blieben noch Blattreste,

*) Aus demselben Grunde erklärt sich ja auch die grössere Empfindlichkeit der Nadelhölzer gegen die Einwirkungen der schwefeligen Säure des Steinkohlenrauches, obgleich die Laubblätter an sich empfindlicher sind, als die Nadeln. Zu vergl. Schröder, Thar. Jahrbuch, Band 22 und 23.

oder fand der Frass erst nach Johannis statt, so trieben in der Regel die Knospen gar nicht oder nur unvollkommen. Ausnahmen brachte der trockene Sommer 1868. Ein ähnliches Wiederergrünen nach Frass oder Frost wurde bei Nadelholz nur an Lärchen beobachtet.

Das Wiederergrünen ist wichtig für die Praxis, da es uns Kennzeichen für gute oder schlechte Vorhersage liefert. Es verhält sich verschieden, je nachdem wir es im Jahre der Verletzung durch Frost oder Frass beobachten oder nach demselben (im Nachjahre). Im Jahre der Verletzung erfolgt es mittelst der Ersatztriebe (Ratzeburg) nur bei Laubhölzern allgemein; einzelne Ausnahmen sind dadurch nicht ausgeschlossen, wie z. B. die der nach Spätsommerfrass der pudibunda kahl bleibenden Buchen. Nadelhölzer ergrünen in der Regel in demselben Jahre nicht, mit seltener Ausnahme der Lärche oder der in einzelnen Fällen beobachteten Rosettentriebe an der Kiefer. Aber auch die Laubhölzer verhalten sich nicht gleich, so ergrünt z. B. die Eiche schneller wieder, als die Buche. — Das Nachfrassjahr ist noch wichtiger, als wie das Frassjahr selbst. Die Nadelhölzer verspäten sich, alte mehr als junge, nach Kahlfrass oft um 4 Wochen und mehr, ohne dass sie dann absterben, obwohl ein sehr träges Ergrünen kein gutes Zeichen ist. Sie zeigen dadurch, dass bei gänzlichem Fehlen ihrer Blattorgane die Saftbewegung verlangsamt wird. Mancher ungeduldige Waldbesitzer hat schon seine Raupenfrass-Bestände aufgegeben, wenn sie nicht so schnell, wie die gesunden, wieder grün wurden. Man kann sich dadurch leicht zu ungerechtfertigten, vorzeitigen Abtrieben verleiten lassen. Die sommergrünen Laubhölzer werden durch vorjährige Entlaubung, wenn sie sich auch nicht sofort wieder begrünen, nicht so stark benachtheiligt, bleiben aber im Nachjahre gewöhnlich etwas zurück; nach Ratzeburg's Erfahrung Buche mehr als Eiche, Bergahorn noch mehr, am wenigsten Linde.

Für Laub- und Nadelhölzer ist bezüglich der Beschädigungen und ihrer Folgen das Alter des Holzes von wesentlicher Bedeutung. Gegen grössere, äussere Verletzungen ist altes Holz empfindlicher, als junges, d. h. es überwallt Wunden, die durch Schälen des Wildes, durch Abschneiden von Aesten hervorgebracht wurden, langsamer, heilt sie daher auch nicht leicht so gründlich aus, wie Jungholz. Gegen Raupen- und Käferfrass ist letzteres dagegen am empfindlichsten. Ganz besonders gilt dies von den Keimlingen, sie mögen durch Raupen (Nonne, Eule) ihrer Blattorgane, sie mögen durch Engerlinge ihrer Wurzeln beraubt worden sein, gleichviel; selbst den Verbiss durch Wild oder Vögel halten sie natürlich schwer aus.

Es ist nicht leicht, die einzelnen Holzarten, ihre einzelnen Glieder und Organe bezüglich mehr oder weniger grosser Empfindlichkeit gegen Insectenfrass scharf zu trennen. Im Allgemeinen wurde bereits hervorgehoben,

dass Laubhölzer mehr vertragen, als Nadelhölzer. Ein so ausgedehnter Schaden, wie ihn die Borkenkäfer in Fichtenwaldungen, der Kiefernspinner in Kiefernwäldern hervorrufen, ist dem Laubholzwald vollständig fremd. Beschränken wir daher die folgenden Notizen hauptsächlich auf das Nadelholz. Unter diesem sind es vorzugsweise Fichte und Kiefer, bezüglich deren beachtenswerthe Erfahrungen vorliegen, weniger von der Tanne, noch weniger von der Lärche. Gegenüber der Kiefer muss man der Fichte eine grössere Empfindlichkeit, eine gewisse Reproductionsschwäche beimessen. Beweis hierzu liefern die Entnadelungen durch die Nonne, die Zerstörungen der Bastschicht durch Borkenkäfer, selbst auch der Frost, welchem die Fichte so häufig unterworfen ist. Ausnahmen kommen wohl vor, dieselben sind aber sicher stets durch gewisse günstige oder ungünstige äussere Einwirkungen bedingt. Auf der anderen Seite erholt sich die Fichte nach lange dauerndem Wildverbiss viel kräftiger und leichter, als die Kiefer. Förmlich in Gestalt von Halbkugeln durch Verbiss erwachsene Krüppelbüsche vermögen endlich noch einen prächtigen Stamm zu liefern, wenn einmal der Gipfeltrieb der gefährdeten Region entwachsen ist. Ebenso verträgt ja die Fichte den Heckenschnitt besser, als Kiefer. Auf Moritzburger Revier (Sachsen) findet sich ein freilich noch schwacher, aber ganz wüchsiger, etwa 80jähriger Fichten-Stangenholzbestand, der aus einer Remise entstanden ist, die lange Jahre unter Schnitt gehalten wurde. — Dass die Tanne, welche erfahrungsgemäss grosse Misshandlungen verträgt, dem Insectenfrass auch unterliegt, dafür liefern Beweise B. curvidens *Germ.*, Pis. piceae *Ill.*, endlich sogar auch die wiederholte Entnadelung der jungen Triebe durch den Tannenwickler. Die allerdings nicht so gründliche Entnadelung der jungen Triebe der Fichte durch Nematus abietum *Hrtg.* verträgt diese wohl deshalb so gut, weil die Larve die Knospen unzerstört lässt.

Von den einzelnen, äusseren Organen oder Theilen des Baumes sind besonders zu beachten:

1. Die Blätter. Sehen wir hier zunächst ab von den wunderbaren, noch vollständig unerklärten Bildungen, welche die Gallen erzeugenden Insecten nicht blos an Stengeln, Knospen etc., sondern auch häufig an den Blättern hervorrufen (z. B. die bekannten Galläpfel), weil sie forstlich zu unwichtig sind. Die Blätter erleiden vielfachen Schaden durch mehr oder weniger vollständigen Frass, wie er bei den einzelnen Insecten erwähnt wurde. Es tritt entweder vollständige Entlaubung ein oder nur theilweise. Letztere kann darin bestehen, dass entweder nur ein Theil der Blätter eines Baumes überhaupt abgefressen wird, oder dass die einzelnen Blätter selbst nur theilweise beschädigt werden, wie es häufig bei den skeletirenden Chrysomelen u. s. w. der Fall ist. Durch vollständigen Kahlfrass leiden am meisten die

wintergrünen Nadelhölzer, nicht selten sterben sie darnach ab. Auf das Quantum der unversehrt bleibenden Nadeln kommt sehr viel an.

Von besonderem Interesse sind die eigenthümlichen, abnormen Blattbildungen, welche durch Insectenfrass oder andere Verletzungen bei der Kiefer entstehen. So die Kurznadeln, welche dem ganzen Trieb ein bürstenförmiges Ansehen verleihen, daher auch Bürstennadeln genannt (vergl. Abbildung S. 162); ferner die oft auffallend breit und lang werdenden Breitnadeln mit ihren Scheidentrieben (s. S. 55 u. S. 136), die sich aus den zwischen zwei Doppelnadeln befindlichen Scheidenknospen (Nebenknospen) entwickeln. Endlich ist der für die Prognose wichtigen Rosetten zu gedenken (s. S. 136). Ratzeburg versteht darunter Halbtriebe, welche sich aus Nebenknospen entwickeln. Die eigentlichen Rosetten verkümmern in der Regel bald; Knospen fehlen ihnen oder sind sehr klein, die vorhandenen Breitnadeln sind sehr deutlich gesägt, erinnern an Keimlinge, die innersten Blättchen sind am stärksten verkümmert. Wahrscheinlich vertrocknen diese alle im Winter oder im Frühjahre, jedenfalls sind sie ein Zeichen höchst mangelhafter Ernährung. Mitunter kommen aber auch treibende Rosetten zum Vorschein, welche schon im Herbste hinter ihren Breitnadeln die Doppelnadel-Knospen erkennen lassen. Aus diesen entwickeln sich Maitriebe, wie der beigedruckte Holzschnitt (aus Ratzeburg, Waldverderbniss) in natürlicher Grösse am Ende eines verholzten Triebes darstellt; die Breitnadeln bleiben gegen die Spitze des Triebes zurück. Kiefern und Lärchen zeigen hierin eine gewisse Verwandtschaft, indem sie typisch gewordene Monstrositäten repräsentiren. In den drei ersten Lebensjahren gehen sie aus dem Stadium freier Blattbildung, welche bei den übrigen Nadelhölzern bleibt, in eine Art „Hemmungszustand“ über; nach Insectenfrass entwickeln sich wieder Nadeln (Rosetten der Kiefern), welche eine Rückkehr zum Keimlingszustande mit freier Blattbildung anzeigen.

2. Knospen und Verzweigung. In Folge irgend welcher Beschädigung der Holzpflanzen entstehen abnorme Entwickelungen der Haupt- und Nebenknospen bei Laub- und Nadelholz. Theils erwachen und treiben

bereits deutlich vorgebildete, eigentlich für das nächste Jahr bestimmte Knospen, theils ruhende oder schlafende (Adventivknospen), zu denen man auch das mikroskopische, in der Nadelscheide der Kiefer ruhende Knöspchen rechnen kann. Am eigenthümlichsten verhalten sich darin wieder Kiefer und Lärche. Bei ihnen erscheinen oft in Folge ganz unbedeutender Störungen Scheidentriebe, seltener die Rosetten der Kiefer. Ratzeburg hat wiederholt an kaum vollendeten Maitrieben des Hochholzes, und zwar in Fällen sehr starken Frasses, Scheidenknospen treiben sehen, daher der Ausdruck Grünholz-Scheidentriebe (S. 135). Am einfachsten gestaltet sich die Sache bei den Scheidentrieben der Lärche, weil diese schon bei normaler Vegetation aus ihren auf Postamenten (Jahreswülsten) stehenden Büscheltrieben Langtriebe hervorschiebt. Sie kann auch Mittelbildungen zwischen Büschel- und Langtrieben, doppelte Büschel u. dergl. produciren. Alles dies erfolgt in auffallender Weise aber nur nach Frass, Dürre und Frost. Der Saftstrom wird bei Lärche, wie bei Kiefer dadurch von den Spitzenknospen abgeleitet und den Seitenknospen zugeführt, ähnlich wie bei entgipfelten Kulturpflanzen. Dadurch erwächst wohl gelegentlich auch ein schon ziemlich ausgebildetes Nadelpaar zur breiten Riesennadel, es entsteht Dreinadeligkeit u. s. w. Die zur Bildung neuer Wipfel ungeeigneten Scheidentriebe entwickeln sich häufiger in unverletzten Nadeln, als in abgefressenen Stumpfen, in verzweifelten Fällen entstehen Rosetten. Andererseits sterben die Spitzenknospen ab, und es bilden sich dadurch Spiesse, anfänglich (z. B. namentlich bei Rüsselkäfer) noch mit trockenen Nadeln (S. 55), später (z. B. bei Eule) laublos oder mit kleinen Gruppen von Scheidentrieben besetzt; Dürr- und Buschspiesse. Eine interessante Parallele liefert der Mäusefrass; nach dem Benagen der jungen Buchen stirbt der Oberstamm mitunter schnell ab, er wird zum Dürrspiess, oder er quält sich noch lange und wird zum Buschspiess, während der Unterstamm eine Menge Stammsprossen zwecklos treibt.

Wir unterscheiden am alten und jungen Baume den Stamm (die Hauptaxe) und die Zweige (Seitengebilde) mit besonderer Berücksichtigung der jungen Zweige oder Triebe. Der zum Stamm sich ausbildende Mitteltrieb (Kronast nach Ratzeburg) bestimmt die Form des Baumes hauptsächlich, sowohl bei Nadelholz, als bei Laubholz, ganz besonders bei ersterem. Er wird bei Kiefer und Fichte hauptsächlich oft nur indirect durch Insectenfrass beeinflusst, wodurch die problematische Spiessbildung ohne directe Verletzung, also eine Verkümmerung durch Saftablenkung entsteht (z. B. bei Eule). Er wird aber auch direct verletzt durch Sturm, Schnee etc., wie durch Insecten (z. B. R. buoliana *S. V.*). Dadurch entstehen keine Spiesse, aber Aenderungen des Wipfels, und oft macht sich die Krümmung oder nicht lothrechte Stellung des Kronastes für immer kenntlich. Laubhölzer, auch Lärche, ertragen

solche Beschädigungen leichter, weil schlafende und wachende Knospen sich leichter und allseitiger entwickeln, auch leichter fortwachsen.

Die Bildung der Triebe steht in innigem Zusammenhange mit der der Jahresringe. Hätte man erstere früher aufmerksam abgezählt, so wäre man auch früher von der thatsächlichen Erscheinung doppelter Jahresringe überzeugt worden. Mai- und Johannistriebe (namentlich bei Buche, Esche, Linde etc.) unterscheidet man längst. Ebenso Kurz- und Langtriebe, erstere dienen an den Obstbäumen vorzugsweise zum Fruchttragen, letztere zur Zweigverlängerung. Ratzeburg unterscheidet noch Ersatztriebe, weil sie durch Frost oder Frass verloren gegangene Maitriebe ersetzen. Als Krankheits-Erscheinungen haben sie jedenfalls eine andere Bedeutung, als die Johannistriebe, mit denen sie wohl früher zusammengeworfen wurden. Während die Johannistriebe einen Ueberschuss an Bildungs- (Reserve-) Stoffen andeuten, daher den Jahrring verstärken, wird dieser durch die Ersatztriebe geschwächt, weil sie viel Bildungsstoff für sich beanspruchen. Es geschieht dies mehr nach Frost als nach Frass. Ersterer tödtet die Maitriebe plötzlich, bewirkt also, namentlich bei Laubhölzern, welche alle Blätter verlieren, ein massenhaftes Hervorbrechen der Ersatztriebe, und diese zeigen dann oft eine Fülle besonders grosser Blätter. In dieser Beziehung leiden die wintergrünen Nadelhölzer weniger durch Frost, weil sie wenigstens ihre Altnadeln unverletzt behalten. Der Insectenfrass wirkt meist langsamer, der Jahrring kann sich daher ungestörter entwickeln, obgleich er immer noch genug leidet, und zwar oft schon im Frassjahre. Dass durch plötzliche Unterbrechung der Vegetation nach Frost leichter Doppelringe entstehen, als nach allmälig wirkendem Frass, ist erklärlich, und widerspricht der Annahme von Schwäche nicht, denn der Doppelring kann schwächer sein, als ein normaler, einfacher Jahresring.

Verzweigungs- und Verwallungsfehler entstehen nicht blos durch Pilzkrankheiten (z. B. Anschwellungen durch den Lärchenpilz, eigenthümliche Deformationen der Buche durch Fusidium candidum*) u. s. w.), nicht blos durch Wild (Schälen und Verbeissen), durch Eichhörnchen (Ringelung, Absprünge oder Abbisse), durch Vögel (Ringelbäume der Spechte), durch Mäuse, durch Frost, Hagel, Schnee, Sturm etc., sondern auch durch Insecten. Am auffallendsten sind die Abfälle der Kiefern, welche Hylesinus piniperda *L.*

*) Im Anschlusse an Willkomm hielt ich bisher die oft höchst auffallenden Deformationen des Stammes und der Aeste der Rothbuche überall für Folgen des genannten Pilzes, wo nicht äussere, mechanische Verletzungen nachgewiesen werden konnten. Nach einer Mittheilung von R. Hartig in der Versammlung der deutschen Forstwirthe zu Greifswalde (1875) ist jedoch eine Rindenlaus der Hauptübelthäter. Weitere Untersuchungen können indessen erst vollständige Gewissheit hierüber schaffen. (J.)

und minor *Hrtg.* durch Ausfressen des Markes in den jungen Trieben bewirken, wodurch namentlich ganze Bestandesränder eigenthümlich zugestutzt erscheinen (Taf. VIII. Fig. 2), weshalb man ersterem Käfer den Namen des Waldgärtners gegeben. Auch die Schmetterlinge, namentlich die kleinen, sind hierbei wesentlich betheiligt. So Ret. buoliana *S. V.* durch die in Folge einseitigen Ausfressens der Kieferntriebe entstehenden Krümmungen („Posthörner", s. Taf. VIII. Fig. 3); Ret. turionana *Hbn.* durch Zerstörung der Endknospen an derselben Holzart; Graph. pactolana *Zll.* durch gänzliches oder theilweises Umnagen der Seiten- und Kronäste unter der Rinde der Fichte u. s. w. An den Laubhölzern zeichnet sich namentlich Crypt. lapathi *L.* durch innerliche Verletzung der Erlenstämme und Zweige aus u. s. w. Alle Störungen und Verletzungen der Triebe und Blätter, selbst die scheinbar unbedeutenden üben einen mehr oder weniger grossen Einfluss auf das Innere des Baumkörpers aus. Die Jahresringe werden in Folge von Insectenfrass häufig schmäler, schwächer. Nördlinger hat wiederholt an Eichen, auch an Carya alba *Mill.*, den alle 3 Jahre wiederkehrenden Maikäferfrass durch besonders schmale Jahresringe bezeichnet gefunden. — Das Auszählen der Jahresringe zur Bestimmung des Baumalters, zu den praktisch so wichtigen Zuwachsermittelungen wird unsicher durch Bildung von Doppelringen, durch Zusammenfliessen zweier Jahresringe in einen, mitunter wohl auch durch gänzliches Ausbleiben eines Ringes. Der durch die Färbung scharf ausgesprochene Unterschied zwischen Frühjahrs- und Herbstholz („Weiss- und Braunholz") eines Jahresringes, namentlich beim Nadelholze, macht bei diesem die Zählungen sehr leicht, sobald keine Störungen im Wuchse eintraten. Bei den Laubhölzern sind die beiden Schichten des Jahresringes weniger scharf geschieden, nur die ringporigen Eichen, Eschen, Rüstern prägen durch das porenreiche Frühjahrsholz den einen Jahrring von der dichten Herbstholzschicht des vorhergehenden Ringes scharf ab. Eine blosse Abnahme der Ringbreite, welche gewöhnlich schon im Frass- oder Frostjahre, bedeutender oft im Nachjahre eintritt, ist kein bedenkliches Zeichen. Sinkt dagegen die Ringbreite bis auf sehr wenige Zellenreihen und bleibt beim Nadelholze das Herbstholz ganz aus, so ist dies ein entschieden schlechtes Zeichen, namentlich wenn auch die Harzkanäle sich ändern.

Störungen in der Harzerzeugung entstehen bekanntlich ebenfalls nicht blos durch Pilze, welche eine Umbildung der Stärke und der Cellulose zu Terpentin und dadurch eine krankhafte Vermehrung des Harzes, sowie Harzausfluss bewirken (Agaricus melleus *L.*, Aecidium pini *Pers.*, Peziza Willkommii *R. Hartig* etc.) Alle Insecten, welche die Rinde oder den Holzkörper der Nadelhölzer von Aussen verletzen, wie Bockkäfer (Tetr. luridum *L.*), Holzwespen, Graph. pactolana *Zll.* und coniferana *Ratz.*, Dioryctria abietella *S. V.*,

verschiedene Rüsselkäfer (H. abietis *L.*, Pis. hercyniae *Hbst.*), Borkenkäfer u. s. w. bewirken einen mehr oder weniger starken Harzausfluss. Aber auch im Innern des Holzes entstehen abnorme Bildungen, so z. B. die sogenannten „Harzketten". Wir verstehen darunter im Holze der Kiefern und Fichten eine krankhafte Vermehrung der Harzkanäle zu concentrischen Ketten, welche manchmal in einander fliessen. Diese Harzketten sind nach Raupenfrass namentlich bei der Kiefer sehr schlechte Zeichen, weniger bei der Fichte. Noch schlimmer ist aber der entgegengesetzte Fall, nämlich das gänzliche Ausbleiben der Harzkanäle im letzten Jahresringe; diese Erscheinung ist ein Zeichen des Absterbens.

3. Die Rinde. Eine Verletzung der äusseren Rindenschicht, der Borke, durch Insecten ist ohne alle Bedeutung. Anobien können in der Borke ihre zahlreichen, mit braunem Bohrmehl ausgefüllten Gänge fressen, ohne dass der Baum den geringsten Schaden dadurch erleidet. Form und Stärke der Borke wird forstlich entomologisch nur dadurch wichtig, dass sie gewisse Schutzmassregeln gegen Insecten erleichtert oder erschwert; so z. B. das Sammeln der Nonneneier, welches an den dickborkigen Kiefernstämmen unmöglich, durch die feinschuppigen Fichten aber erleichtert wird; die Anlage von Theerringen, durch welche die Kiefer entschieden keinen Schaden leidet. Auch die Theerung starker Obstbäume auf die nackte Rinde schadet nicht. — Im höchsten Grade empfindlich gegen Beschädigungen ist dagegen die innere, saftige Rinde, die Bastschicht. Hieraus erklärt sich die mächtige Einwirkung der meisten Borkenkäfer, der Pissodes-Arten u. s. w. Sie reagirt ausserordentlich leicht auf alle Störungen und bietet uns dadurch sichere Hilfsmittel für die Prognose.

4. Blüthen und Früchte. Beide sind vielfachen Angriffen von Thieren ausgesetzt. Eichhörnchen, Siebenschläfer, Mäuse, viele Vögel und Insecten zeichnen sich darin aus. Wird hierdurch auch die Samenernte, namentlich im Nadelholze, oft wesentlich beeinträchtigt, so erleidet doch das Leben und Wachsthum des Baumes keinen Schaden. Deshalb ist die grössere Zahl von Blüthen- und Fruchtzerstörern forstlich ziemlich gleichgiltig. Diese wurden deshalb im I. Cursus entweder gar nicht, oder nur flüchtig erwähnt. So leben z. B. in den Fichtenzapfen Anobium abietis *Fabr.*, Grapholitha strobilella *L. (Tortrix strobilana Ratz.)*, Dioryctria abietella *S. V.;* in Kiefernzapfen die letztere und Pissodes notatus *Fabr.;* in den Bucheln Grapholitha (Carpocapsa *Tr.)* grossana *Hw.;* in Eicheln Graph. splendana *Hbn.*, Balaninus turbatus *Gyll.*, glandium *Mrsh. (venosus Germ.)*, elephas *Schh.* (in querc. cerris *L.*) u. s. w. Alle diese und verwandte Feinde der Blüthen und Früchte sind aber forstlich nicht von grosser Wichtigkeit. Beachtenswerther sind dem Obstzüchter z. B. der die Blüthen der Apfel- und Birnbäume zer-

störende Rüsselkäfer Anthonomus pomorum *L.*, sowie die Obstmade Graph. (Carpocapsa *Tr.*) pomonella L. *(pomonana S.V., Ratz.)* u. a. m. — Forstlich wichtiger ist der indirecte Einfluss des Insectenfrasses auf das Blühen und Samentragen der Bäume. Die Erfahrung hat wiederholt gezeigt, dass nach Raupenfrass, z. B. nach dem des Rothschwanzes, der Nonne, des Goldafters etc., im Nachjahre eine Verminderung des Blühens und Samentragens folgt. Diese allgemeine Verminderung ist weit bedeutungsvoller, als die directe Zerstörung verhältnissmässig weniger Blüthen und Früchte durch vorstehend genannte Insecten, sowie durch einige Knospenfresser.

Nur anhangsweise sei hier noch der monströsen Bildungen gedacht, welche man mit dem Namen Gallen bezeichnet. Wir verstehen darunter Wucherungen der Pflanzensubstanz, meist erzeugt durch einen vermehrten Säfteandrang. Gewöhnlich werden durch Ueberwallung Zellenmassen abnorm angehäuft, so bei Galläpfeln, Blattblasen, oder auch nur Knospen monströs umgebildet (z. B. Chermes abietis *L.*), mitunter entstehen förmliche Maserbildungen. Die Blattrollen, welche einige Rüsselkäfer, Wickler und Motten erzeugen, sind hierher nicht zu rechnen. Dagegen gehören mehr hierher die Anschwellungen, welche durch das Einbohren verschiedener Larven (z. B. Saperda populnea *L.*, Retinia resinella *L.*, Grapholitha Zebeana *Ratz.* [in Lärchen], Cecidomyia saliciperda *Duf.* und salicina *de Geer* etc.) entstehen. Aber auch abgesehen von diesen ist die Zahl der echten Gallenbildner*) schon sehr gross. Es sind über 300 verschiedene Gallen auf deutschen Pflanzen bekannt. Am meisten sind die Cupuliferen besetzt, so dass diese über $^1/_3$ liefern, darunter vorzugsweise die Eichen, denn unsere deutschen Arten haben allein gegen 100 verschiedene Gallen**) aufzuweisen, welche mit wenigen Ausnahmen von der Familie der Cynipiden herrühren. Diese Ausnahmen gehören den Cecidomyiden an. Bekannt ist, dass wir unter den Gallwespen jene nützlichen Insecten zu verzeichnen haben, welche im wärmeren Klima, als es Deutschland bietet, z. B. in Ungarn, im Orient u. s. w., eine sehr wichtige, forstliche Handelswaare produciren, die bekannten ungarischen Knoppern (Cynips calycis *Brgsd.*, *Hrtg.*) und die levantischen Galläpfel (Cynips tinctoria *L.*, *Hrtg.*). Die deutschen Eichengallen sind als Gerb-

*) So nennt sie Czech, der eine Zusammenstellung aller hierher gehörenden Erscheinungen in den Verhandlungen des schlesischen Forstvereins vom Jahre 1857 (S. 118—119) gegeben hat. Auch in den Mittheilungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft (Jahrg. 1858) findet sich eine solche Zusammenstellung von v. Haimhoffen.

**) Dr. G. L. Mayr, die mitteleuropäischen Eichengallen in Wort und Bild. Wien 1870 und 1871. — Dieses Werk enthält gegen 100 Abbildungen verschiedener Eichengallen.

material nicht zu gebrauchen. — Ueber die eigenthümliche Bildung der Gallen selbst lassen sich nur mehr oder weniger begründete Hypothesen geben, weshalb wir uns darüber nicht weiter verbreiten wollen. Dass die mechanischen Verletzungen der Pflanzentheile nicht allein echte Gallen erzeugen können, steht wohl fest. Ob es einst gelingen wird, mit Hilfe der Physiologie und Chemie diese wunderbaren Gebilde genügend zu erklären, wissen wir nicht. Gewiss ist, dass die Stechapparate, namentlich die Bohrer mancher Aderflügler, die geeignetsten Organe zur Erzeugung der Gallen sind, weshalb wir in dieser Ordnung der Insecten die meisten Gallenbildner finden. Alsdann scheinen auch die schnabel- und rüsselförmigen Mundtheile bei einigen Mücken und Schnabelkerfen besonders dazu geeignet zu sein.

§. 12. Krankheiten der Insecten.

Bei den Insecten stehen die verschiedenen Organ-Systeme, deren Ausbildung bei den Wirbelthieren so viele Krankheitszustände bedingen, besonders das Gefässsystem, sehr niedrig. Während mit diesem beim Menschen alle Krankheiten zusammenhängen und sich durch eine abnorme Thätigkeit verrathen, leistet uns bei den Insecten Blut und Athmung nichts für die Diagnose. Wie wenig empfindlich bei den Insecten das ganze reproductive System mit seinen verkümmerten Drüsen ist, beweist das Fressen vieler Arten auf Giftgewächsen, die warmblütigen Thieren schnell den Tod bringen (theils durch Entzündung, theils durch Narcosis); und doch leiden auch wieder die Insecten von Metallgiften, ja schon von stark riechenden und verdunstenden Substanzen, die anderen Thieren nichts schaden, wie Weingeist, Kampfer. Auch sonst sind die Insecten durch grosse Unempfindlichkeit als niedere Thiere charakterisirt. Man bedenke z. B., dass in Wasser eingefrorene Raupen des Spinners oder des Maikäfers im Frühjahre wieder aufthauen, dass Borkenkäferbrut beim Verflössen von Wurmhölzern lange im Wasser liegt, ohne Schaden zu leiden. Man kennt Beispiele der Bettwanze, welche monatelang in einem Buche gefangen und zusammengedrückt existirte, dann aber beim Oeffnen des letzteren wieder Leben bekam. Von Krankheiten der Zeugungsorgane wissen wir, trotz der anatomischen Fortschritte der Neuzeit, nur wenig, etwa nur so viel, dass sie zuweilen monströs umgebildet sind, wie bei den wenigen bekannt gewordenen, aber mehr an Androgynismus der Pflanzen erinnernden Insecten-Zwittern (Gynandromorphismus *Wesmael*). Bei Ameisen, Bienen, Wespen verkümmern die ♀ Theile in den Arbeitern regelmässig*); sonst vielleicht in Folge vorangegangener widriger Einflüsse,

*) Unsere Begriffe von Monstrosität und krankhafter Abnormität, welche von Menschen und rothblütigen Thieren überhaupt hergenommen sind, dürfen wir nicht auf die Insecten übertragen. Was sollen wir wohl zu der sonderbaren Erscheinung

wenn starke Vermehrung die Zeugungskraft erschöpft hat. Die Parthenogenesis gewinnt immer mehr Terrain, und man wird durch fleissige Untersuchung der ♀ Geschlechtstheile noch manches pathologische Wunder entdecken.

Gewiss haben Krankheiten dieser Theile einen wesentlichen Antheil an der Physiognomie der niederen Thierwelt überhaupt. Hier muss ich daher wieder auf das Uebergewicht der ♂, welches immer häufiger bei grosser Insectenvermehrung wahrgenommen wird, hinweisen, namentlich bei Raupenfrass und Ichneumonen. Dies hebt de Geer schon hervor, und einen, wenn auch entfernteren Beleg liefern ichneumonologische Werke (z. B. von Gravenhorst), in welchen viele Arten nur als ♂ beschrieben sind*). Auch bei Wirbelthieren, namentlich den durch Ueberfruchtung so berüchtigten Mäusen, ist das Prävaliren von ♂ beobachtet worden (Oken).

Beispiele von Nervenaffectionen fehlen nicht. Eine Spinnerraupe z. B., welche ich im Verdacht hatte, vom Ichneumon angestochen zu sein, verpuppte sich. Nach einigen Tagen fing die Puppe an zu zucken und krampfartiges Zittern zu äussern. Ich öffnete sie, und fand eine beinahe ausgewachsene Larve des A. circumflexum darin. Die Eingeweide der Puppe waren vollständig erhalten, aber durch den mehr und mehr sich ausdehnenden Schmarotzer so sehr zusammengedrängt, dass eine Zusammendrückung des Nervensystems ausser Zweifel war. Schwärmer-Puppen, welche eine fast ausgewachsene Ichneumon-Larve (im Winter) enthalten, bewegen sich mehr automatisch, während gesunde Puppen freiere Bewegungen des Schwanzendes machen, ähnlich dem Wedeln des Hundes. Dies Wedeln zeigte mir eine Puppe noch nach 3 Tagen, obgleich ihr aus Versehen beim Sammeln der Kopf weggeschnitten wurde. Noch ein sicheres Beispiel von Schmarotzerkrankheit, welche auf krampfhafte Bewegung deutet. Ich sonderte eine auffallend bewegliche Puppe des Tannenwicklers am 12. Juni ab; auf den Tisch gelegt rollte sie hin und her, oft um den eigenen Schwanz, der dann wie angesponnen fest sass, kreisförmig sich bewegend, wie ein Pferd an der Leine. Den 15. wurde die Puppe steif und am 23. erschien der muntere Ichneumon. Sicher war er als Larve schon in der Raupe gewesen, war in die Puppe mit übergegangen und hatte, als er selber sich verpuppte, den

---

sagen, dass viele Insecten (wie z. B. Ameisenlöwen, Bienen, Wespen, Engerlinge) im Larvenzustande gar keinen After haben?! Erscheint uns nicht die Lage der armen honigsammelnden Insecten als eine äusserst beklagenswerthe, da diese von ihrem Fleisse nichts haben, als das Vergnügen, den Honig wieder auszubrechen, wenn sie nach Hause kommen?

*) Auffallend ist dagegen die verhältnissmässig grosse Seltenheit der ♂ gegenüber den ♀ bei manchen Borkenkäfern und Wasserkäfern. (J.)

Schmetterling in der Puppe getödtet. Nur letzterer konnte die convulsivischen Bewegungen verursacht haben, nicht der Ichneumon; denn alle Puppen, aus welchen ich Ichneumonen kommen sah, waren zuletzt steif.

Eier und Imagines leiden am wenigsten. Wenn die einmal abgelegten Eier ordentlich befruchtet sind und von Ichneumonen verschont bleiben, so erfolgt das Auskriechen der Larven, auch wenn jene den härtesten oder nassesten Winter zu überstehen gehabt oder in Aether oder Chloroform gelegen hätten. Imagines erkranken selten und leiden auch am wenigsten von Schmarotzer-Angriffen, mehr von Räubern. Die Maikäfer werden oft von einem anhaltenden Nachwinter überfallen, ohne dadurch, dass sie sich wochenlang unter dem Laube verkriechen und erstarren, getödtet zu werden. Selbst zarte Wespen, Fliegen und Mücken, die man im Winter aus alten Stocklöchern hervorholt, werden in der warmen Hand bald wieder munter. Die empfindlichsten Zustände sind also im Ganzen die der Larve und der Puppe. Nur diese gehen bei grossen Epidemien massenhaft ein. Das erklärt sich schon physiologisch. Denn vom Auskriechen der Larve bis zur Verpuppung ist das Thier (mit Abrechnung des ruhenden Winterzustandes) im raschesten Wachsen, in fortwährender Entwickelung begriffen. Eine Krankheit folgt auf die andere, und wenn diese auch sämmtlich natürliche Krankheiten*) sind, die durch regelmässige Krisen gehoben werden, so arten sie doch leicht in künstliche, das Individuum mit Untergang bedrohende aus, wenn dasselbe durch gewisse Gelegenheitsursachen oder auch durch noch

*) Diese Krankheiten entstehen durch die Metamorphose (§. 6) und heissen nach ihren Symptomen Häutungen. Ihr Studium ist ausserordentlich verwickelt, da sie sich nicht bloss äusserlich ereignen, sondern ihnen auch innere Prozesse entsprechen, z. B. Zusammenziehung und Verkürzung des ganzen Nervensystems, Verschwinden der Spinngefässe u. s. f.; namentlich kann man von wahren Häutungen des Darmcanals, dessen Reste durch den After ausgeleert werden, sprechen. In dieser Beziehung ist es interessant zu sehen, wie die Intensität und Ausdehnung dieser Verwandlung auch mit den tödtlichen Krankheiten des Insects im Verhältnisse stehen. Bei den ametabolischen Insecten nämlich beschränkt sich die Metamorphose auf einige unwesentliche Formänderungen, die namentlich den Darmcanal verschonen, während dieser empfindliche und die Gesundheit so wesentlich bedingende Schlauch bei den Metabolis in Form und Consistenz bei der Verpuppung gänzlich verwandelt wird. Daher auch wahrscheinlich die furchtbaren Epidemien, welchen die Metabola zu Zeiten unterworfen sind, während bei den Ametabolis ein solches massenhaftes Hinsterben nie beobachtet wird. Interessant ist das Sterben vieler im Baume sich entwickelnden Insecten, z. B. Sirex. Man zieht sie ganz unversehrt aus ihren Gängen, die oft bis auf die Fluglöcher fertig sind, und erhält auf diese Weise zuweilen die seltensten Insecten, die man ausserhalb des Baumes kaum zu sehen bekommt, in Menge. Sie müssen hier durch einen plötzlichen Tod überrascht worden sein (Pilze?).

unbekannte Ursachen aus dem Gleichgewicht gebracht wird. Das ist äusserst wichtig und verdient mit Aufmerksamkeit weiter beobachtet zu werden.

Durch Gelegenheitsursachen, wie Kälte, Nässe etc. erkranken die Insecten, indem dadurch zunächst ihr Hautsystem afficirt und das Innere des Körpers in Mitleidenschaft gezogen wird. Dadurch wird ein entstehender Frass oft plötzlich unterdrückt, neuerlich ostensibel gemacht durch Erscheinen von Empusa, sonst aber auch durch Erscheinungen, die an Cholera erinnern und allein und unerwartet oft Millionen von Raupen und Afterraupen (bei welchen man diese Zufälle am leichtesten bemerkt) in einer Nacht das Leben kosten. Die mechanische Wirkung eines Platzregens oder Wolkenbruches, wodurch z. B. ganze Schwärme schwacher Mücken urplötzlich vernichtet werden, kommt hier nicht in Betracht.

Ohne diese plötzliche Unterdrückung eines Raupenfrasses, dauert er oft 3 Jahre — ohne Vor- und Nachjahr. Wenn er auch — ein ganzes Land zusammengenommen — noch länger dauert (wie z. B. der der Spanner von 1860 bis 1865, und wieder 1867), so scheint die Natur doch niemals eine lange anhaltende*) Insecteninvasion zu dulden. Sie macht den Verheerungen ein Ende, zufällig durch Witterung, gesetzmässig durch einseitige Geschlechtsbildung oder durch Pilze. Die Einflüsse der Witterung sind bei verschiedenen Insecten verschieden; so zeigte sich die Nonne bald hart, bald weichlich, die Eule im Jahre 1859 sehr weichlich. Mangel an Futter kann die Raupen ebenfalls tödten. Aber die Epidemie zeigt sich auch in Fällen, wo Futtermangel noch nicht eingetreten ist. Zunahme von Schmarotzern hält mit steigender Krankheit der Generation Schritt. Ausser den dies erklärenden Erfahrungen, welche ich schon an verschiedenen Stellen dieses Buches mittheilte, erwähne ich hier noch einer sicheren Beobachtung, welche ich an ganz anderen Insecten, der kleinen Cynips lenticularis *Oliv. (Malpighii Hrtg.)* machte. Im Jahre 1860, als das Insect die grösste Höhe der Verbreitung erreicht hatte — man hätte die kleinen Linsengallen unter den Eichen im Thiergarten in Berlin in Scheffeln sammeln können —, zwingerte ich eine Partie vorsichtig ein und erhielt im Jahre 1860 nach sorgfältiger Abzählung

*) Einige Gesetzmässigkeit bemerken wir auch in der Wiederkehr von Insectenfrass. So z. B. verschwindet die Nonne nach einem Frasse fast spurlos, bis sie dann allmälig wieder in bedrohlicher Vermehrung gefunden wird, zuerst in Gärten an Apfelbäumen, dann auch im Walde. Vom Spinner dagegen kann man in jedem Kiefernreviere zu jeder Zeit Exemplare finden. Der Maikäfer endlich bleibt sich in der Häufigkeit immer gleich; ich habe z. B. in der Gegend von Neustadt zehn Mal gleich starke Flüge erlebt. Ganz seltene Erscheinungen — ob bloss zufällig? — sind die Massen von Pis. hercyniae *Hbst.*, von Tortr. histrionana *Frl.* Daher müssen wir auch manche sogenannte Seltenheit im Auge behalten.

vieler Centurien nur höchstens 1 % Gallwespen. Die Gallen ergaben 20 % Schmarotzer (Pteromalinen) und fast 80 % kamen gar nicht zur Entwickelung, wahrscheinlich weil die Wespen schon vor ihrer Entwickelung krank geworden und gestorben waren, auch ohne Ichneumonen. Im Jahre 1861, als ich im October unter den Bäumen wieder suchte, waren auch die Gallen viel sparsamer vorhanden. Andere Schmarotzer, als die aus der Klasse der Insecten, erschienen bis jetzt bei Forstinsecten noch sehr unbedeutend und Ichneumonosis ist und bleibt die gewöhnlichste Krankheit. Eingeweidewürmer wurden schon in verschiedenen Insecten (namentlich Raupen) beobachtet (v. Siebold), aber doch nur selten und so schwer wahrnehmbar, dass wir einen praktischen Nutzen daraus nicht ziehen können. Die epidemischen Krankheiten der Insecten gewinnen an Bedeutung und Umfang, seitdem man ausser den mit Auswahlvermögen begabten Schmarotzern auch andere kennen gelernt hat, die ein solches nicht besitzen. Dr. Bail kommt das Verdienst zu, auf die Wichtigkeit der mikroskopischen Pilze zuerst durch Beschreibung der davon inficirten Eulen-Raupe aufmerksam gemacht zu haben (s. 1. Abschn.). Meine Wahrnehmungen sind kurz folgende. 1) Ausser Eulen (aus Zirke von Oberforstmeister Schultz etc.) habe ich auch verpilzte Afterraupen (verschiedene Lophyren), namentlich mehrmals aus Zechlin von Oberförster Maron erhalten, auch Schwärmer und Spanner. 2) Die kahlen Spanner zeigten auch Pilze in vorjährigen, inficirten Puppen (R. Hartig). Die Möglichkeit der Infection dieser Verwandlungsstufe ist sonach erwiesen, ebenso wie die Verpilzung von Stubenfliegen für Imagines Beispiele liefert. 3) Behaarte Raupen. Jedenfalls war die Mycetinosis derselben im Jahre 1868 schwächer. Mehrere Revierverwalter vermissten sie gänzlich. In den Neustädter Forsten schwärmten Ende Juli Nonne und Spinner recht lebhaft; es können ihre Raupen also nicht verpilzt gewesen sein. Auffallend ist dabei, dass die büschelhaarigen Raupen der Bocksbeereule (Acronycta auricoma *S. V.*), welche massenhaft an Blaubeeren frassen, gleichzeitig bedeutend litten. — 4) Schnelligkeit der Pilzverbreitung. Gesunde Raupen mit verpilzten in einem Zwinger zusammen, wurden schon in wenigen Tagen inficirt (R. Hartig). Oberförster Maron hatte am 8. Juli noch 10 % lebende Lophyren, am 17. nur noch 2 %. Seine Eulen zeigten am 8. noch keine todten, am 17. waren alle todt. — 5. Locale oder auf gewisse Species oder auf gewisse Jahre beschränkte Verbreitung zeigt, wie jede Epidemie, auch die Mycetinosis. In allen Fällen von Massenflügen kann höchstens eine sehr beschränkte Infection der Raupen und Puppen da gewesen sein, wie z. B. im Jahre 1868 im Thiergarten bei Berlin die viridana zeigte (Eberts). — 6) Kennzeichen der ersten Infection: Die Bail'schen Symptome sind von schon durch Pilze ganz be-

setzten und todten Raupen entnommen; sie können leicht mit Stichstellen der Ichneumonen verwechselt werden. Bei noch lebenden und fressenden Raupen zeigen sich hier und da schwarze Flecken von Nadelkopfgrösse an den verschiedensten Stellen; der Pilz drang hier ein, verbreitete sich zunächst in der Haut, bis er auch im Innern zur Abschnürung seiner Sporen gelangte. Bei kahlen, zartfarbigen Raupen sieht man dies deutlicher, als bei behaarten. — Befallen die Pilze nur kranke, also disponirte Individuen, oder können sie sich auch in ganz gesunden entwickeln? Die Beantwortung ist hier fast noch schwerer, als die gleiche Ichneumonen-Frage. Vieles spricht für eine Disposition, zunächst eine Aeusserung meines Freundes Brandt, welcher sich mit Seidenraupen lange beschäftigte und über den bekannten, verderblichen Pilz derselben (Muscardine, Fumago salicina n. Hallier) in München mit Liebig und Siebold sprach. Beide waren der Meinung, die schlechte Nahrung der Raupen sei die Ursache, und die Muscardine die Folge. Hallier fügte später noch in Beziehung auf Liebig die mündliche Bemerkung hinzu, dass Stickstoff-Mangel in den Blättern wohl zur Muscardine-Vermehrung in den Raupen beitragen könnte. Was dagegen spricht, dürfte nur scheinbarer Widerspruch oder Ausnahmefall sein, denn dass die Krankheit in einigen Revieren alle Raupen hinwegraffte, liess sich aus einem durch Dürre erzeugten Kränkeln des ganzen Futters und der Raupen selbst herleiten. Ferner sprächen für Disposition menschliche Krankheiten, denen sich Pilze, bald oberflächlicher, bald tiefer eindringend, beigesellen. Für Disposition spricht bei Waldraupen die Erfahrung, dass die Pilze erst massenhaft erscheinen, wenn Kahlfrass schon da ist; dann befallen sie vielleicht auch einzelne gesunde.

In den Kreis der Pilz-Fragen drängt sich noch folgende: Wie verhalten sich die in und neben inficirten Raupen sich entwickelnden Tachinen und Ichneumonen? Einzelne Beobachtungen sprechen schon jetzt dafür, dass sie nicht angesteckt zu werden brauchen (R. Hartig).

Als ausgemacht können wir jetzt schon ansehen: 1) Pilze dringen meist durch Oeffnungen ein, können aber auch Häute durchbohren. 2) Sie zeigen mannigfaltige Uebertragung von Thieren auf Menschen, z. B. Räude, von Pflanzen auf Insecten. 3) Disposition zu Mycetinosis ist in vielen Fällen nachgewiesen. 4) Tod braucht nach derselben nicht immer zu folgen, am wenigsten bei Wirbelthieren und Bäumen, am meisten bei Insecten. In ähnlicher Weise, wie die Ichneumonen auf verschiedene Insecten-Stadien angewiesen sind, verhalten sich auch die Pilze verschieden. R. Hartig meint, dass die schon als Raupen getödteten Individuen am häufigsten befallen wurden. Raupen, die erst kurz vor der Verpuppung inficirt werden, liefern verkümmerte Puppen, welche die Larvenhaut nicht ganz abstreichen können.

Endlich können auch Puppen befallen werden. Ob aber alle befallenen Raupen wirklich sterben, wenigstens nicht mehr fressen, ist mir sehr zweifelhaft.

§. 13. Chemische Untersuchungen.

Die Chemie hat bereits einen Einfluss auf wissenschaftliche, bei Insectenfrass vorkommende Untersuchungen gehabt, insofern sie die Physiologie des Baumes förderte. Aber nicht blos von phytophysiologischer Seite brauchen wir die Chemie, sondern auch von pathologischer. Die Art und Weise, wie die von den Insecten gestochenen oder gefressenen Baumtheile verändert werden, kann Aufschlüsse über die Bedeutung der Forstinsecten geben. Von einem „Giftsafte in Form einer Säure" bei den Borkenkäfern, um damit die Pflanzenfaser zu zersetzen, spricht schon Th. Hartig im forstw. Conversat.-Lexicon. In anderer Richtung bespricht derselbe (Aderfl. D. 373) die Pflanzenfaser, nachdem sie bereits durch den Darmkanal der Larven gegangen ist. Er fand z. B. in den Nagespänen der Holzwespen, dass die Zellenmembran ganz unverändert sei, dass aber den verdauten Zellen Harz und Stärkemehl fehle. Darin würde indessen der Grund des Erkrankens und Eingehens der Bäume nicht zu finden sein; diesen würde man vielmehr in der Veränderung suchen müssen, welche die Rinde und selbst die verletzte Splintlage durch den Stich der Holzwespe erleidet. Der Chemie steht hier noch ein weites, fast unbebautes Feld der Forschung offen. Analysen der Insecten selbst und ihrer Futterstoffe würden vielleicht manches interessante und praktisch verwerthbare Resultat bringen.

Directe Beziehungen zur forstlichen Praxis haben bereits folgende Untersuchungen: Oberforstm. v. Massow veröffentlicht in der Forst- und Jagdzeitung (J. 1856. S. 223) die von Dr. Sonnenschein angestellten Untersuchungen über die Frage, ob die ostpreussischen, nonnenfrässigen Fichten vom J. 1855, welche 1856 (vollständig entnadelt) noch auf dem Stamme standen, einen Unterschied, den ganz gesunden gegenüber darböten. Beide Hölzer wurden zuerst der trockenen Destillation unterworfen und von beiden fast dieselben Quantitäten der Zersetzungsproducte gewonnen (an Wasser 61,5, Theer 4, Kohle 13, Gas 20,5, Essigsäure 1, aus dem gesunden Holze), indem man vom todten Holze nur etwa $^1/_2$ Proc. Theer, 1 Proc. Kohle mehr, dafür etwas weniger Gas erhielt, was vielleicht daher rührte, dass das analysirte gesunde Holz mehr fein-, das kranke mehr grobjährig war. Dadurch wird auch erklärt, dass das grobjährige weniger dicht gewesen sei, also ein kleineres specifisches Gewicht gehabt habe. Nach dieser Untersuchung wird mit Bestimmtheit angenommen, dass das Raupenholz, wenn es überhaupt rechtzeitig, d. h. vor Beginn der nächsten Saftcirculation gefällt wird, gleichen Werth und gleiche Dauer als Brenn- und Bauholz mit dem gesunden habe.

Insecten, welche zum Zwecke der Vertilgung in Massen eingesammelt werden, hat man auch untersucht, um nach ihrem Stickstoffgehalte deren Düngerwerth zu ermitteln. Krocker (Verhandl. des schles. Forstvereins v. J. 1856. S. 118) fand in frischen Nonneneiern 71,52 Proc. verbrennliche organische Substanzen, 1,48 Proc. unverbrennliche organische Substanzen, 27 Proc. Wasser, welches durch Erwärmen bei 100° C. entweicht. Der Stickstoffgehalt betrug 4,54 Proc. Die mineralischen Substanzen der Asche bestanden vorherrschend aus phosphorsaurem Kalk und Kali und etwas kohlensaurem Kali u. s. w. Legt man dieser Form des Stickstoffes pro Kilogr. den Werth von etwa 1,2 Mark bei, so berechnet sich der Werth von 100 Kilogr. Eiern auf 5 bis 5,5 Mark. Die Versuche über Compostirung zeigten, dass mit Jauche (Gülle) verdünnte Schwefelsäure die Eier selbst nach Wochen nicht angegriffen hatte, wohl aber that dies langsam unverdünnte Schwefelsäure. Viel leichter gelang die Compostirung, welche für die Verwendung von höchster Wichtigkeit ist, durch alkalische Massen unter Zusatz von humoser Erde, z. B. Eier mit Aetzkalk, der an der Luft zerfallen ist, und Erde geschichtet, schwach befeuchtet; Eier mit Aschenlaugen oder feuchter Holzasche, am besten mit Aetzkalk gemischter Holzasche geschichtet, dann eine schwache Erdlage, von neuem eine Lage Eier, dann jene Mischung und so fort. Diese ganze Composition muss aber oft umgestochen werden, wodurch sich ein grosser Theil des Stickstoffes bald in löslicher Ammoniakform, und auch als salpetersaures Salz vorfindet. Es ist interessant, fügt Krocker hinzu, welchen Widerstand die äussere organische Hülle dieser Eier den Agentien bietet, so dass sie durch starke Säuren wenig, wohl aber durch alkalische Laugen sehr bald angegriffen werden. Aber auch durch letztere findet noch kein wahres Lösen statt, sondern nur ein Aufquellen, in Folge dessen ein Blosslegen der Räupchen erfolgt. Demnach hätte die Eischale mit dem bei den Insecten vorkommenden Chitin viel Aehnlichkeit*).

Auch bei Maikäfern erreichte Krocker dasselbe, und er empfiehlt den Maikäfer-Compost ebenfalls für die Landwirthschaft. Die Maikäfer enthielten nach seinen Untersuchungen, $3^1/_2$ Proc. Stickstoff, was einem

*) Chitin enthält etwa 6 Proc. Stickstoff. Von den Wirbelthiergerüsten (welche durch Kochen Leim geben) unterscheidet es sich, indem lange in Wasser macerirtes Chitin anders riecht, als faulendes Eiweiss oder Leimkörper. „Die massenhaften Kalkeinlagerungen in dem Chitin-Panzer schützen denselben ähnlich vor Verwesung im Wasser, wie die Knochensalze den Knochenknorpel“ (Schlossberger). — Gewöhnliche Annahme: Chitin in Kali und verdünnten Mineralsäuren unlöslich, ist nach Schlossberger ein Collectivname, und man müsse ein ächtes Chitin, wie es namentsich bei den Arthropoden vorkomme, unterscheiden u. s. f. Man sieht, dass es noch schwieriger ist, die verschiedenen Gewebssubstanzen chemisch zu charakterisiren, als sie histologisch festzustellen.

Düngerwerthe von etwa 4 Mark für ein Kilogramm entspricht. In Tharand wurden 1856 ebenfalls Versuche über die Dungkraft der Maikäfer angestellt. Es wurden gefunden

Bestandtheile:	in frischen Käfern:	in völlig ausgetrockneten Käfern:
Stickstoff	3,23	9,6
Fettes Oel	3,80	11,5
Andere organische Stoffe	24,77	74,7
Mineralische Stoffe, hauptsächlich aus phosphorsauren Verbindungen bestehend	1,40	4,2
Wasser	66,80	—
	100.	100.

Rechnet man ein Kilogramm des theilweise hier in schwer löslicher Verbindung vorkommenden Stickstoffes nur zu 1,2 Mark, so wären 100 Kilogramm frischer Käfer reichlich 4 Mark werth. — Ein Hektoliter frischer Käfer, welches etwa 27 Kilogramm wiegt, könnte hiernach einen Dungwerth von reichlich 1 Mark beanspruchen. — Ein praktisch ausgeführter Düngungsversuch mit Gerste zeigte, dass die Maikäfer ein werthvolles, kräftig und schnell wirkendes Düngemittel darstellen, dessen Wirkungswerth im frischen Zustande mindestens auf $^1/_6$ bis $^1/_5$, im trocknen reichlich auf $^1/_2$ vom guten peruanischen Guano zu schätzen sein möchte. Die Compostirung erfolgte so, dass man die durch Besprengung mit kochendem Wasser getödteten Käfer, nachdem sie 3 bis 4 cm. hoch ausgebreitet worden waren, mit staubigem, gelöschtem Kalke einpuderte und sie dann mit einer reichlich gleich hohen Erdschichte bedeckte, auf welche wieder Käfer folgten etc. Der so gewonnene Compost wirkt nach den Erfahrungen sächsischer Landwirthe ähnlich wie Guano für Feld und Garten; auch giebt er einen vortrefflichen Zusatz zum Stallmist, Knochenmehl, Superphosphat etc. Aehnlich verhält es sich mit den Engerlingen (Forst- u. Jagd-Zeit. 1860. S. 293). — Auch Oel hat man aus den Maikäfern zu präpariren gesucht, welches zu Wagenschmiere, selbst zum Brennen benutzt worden ist. Die Käfer wurden zu dem Ende in rohen Gefässen, und zwar auf freiem Felde, einer absteigenden Destillation unterworfen und so auf mannigfache Art verwerthet.

§. 14. Literatur. (J.)

Beobachtungen über Forstinsecten sind am meisten in Deutschland und Oesterreich angestellt und veröffentlicht worden. Der hohe Werth der Waldungen, ein gewisser wissenschaftlicher Sinn der Forstwirthe drängten zu solchen Studien hin. Diese wurden angeregt und unterstützt durch den Stand

der Naturwissenschaften, namentlich auch den der Entomologie in den genannten Ländern. Die forstlichen Zeitschriften und Vereinsberichte enthalten massenhaftes, namentlich werthvolles, biologisches Material. Hier sind hauptsächlich nur einige der selbstständigen, entomologischen Werke und Monographieen zu nennen, gänzlich unwichtige bleiben unerwähnt, ebenso, mit Ausnahme eines einzigen, die nicht in deutscher Sprache geschriebenen Bücher.

1. Entomologische Werke mit directer Beziehung auf die Forstwirthschaft.

J. M. Bechstein und G. L. Scharfenberg: Vollständige Naturgeschichte der für den Wald schädlichen und nützlichen Forstinsecten. 3 Theile. Leipzig 1804 und 1805. — Veraltet.

J. M. Bechstein: Forstinsectologie oder Naturgeschichte der für den Wald schädlichen und nützlichen Insecten. Gotha 1818. — Veraltet.

E. Thiersch: Die Forstkäfer oder vollständige Naturgeschichte der vorzüglichsten, den Gebirgsforsten schädlichen Insecten, hauptsächlich der Borkenkäfer. Stuttgart und Tübingen 1830. — Ziemlich veraltet.

J. T. C. Ratzeburg: Die Forstinsecten. 3 Theile. Berlin 1839. 1840. 1844.

J. T. C. Ratzeburg: Die Waldverderbniss. 2 Theile. Berlin 1866 und 1868.

Diese Werke Ratzeburg's sind von hervorragender Bedeutung für die forstliche Entomologie und haben wesentlich zu deren Hebung in Deutschland beigetragen. Sie werden noch lange durch die darin mitgetheilten Erfahrungen und Beobachtungen einen sehr grossen Werth behalten, wenn auch der Fortschritt der Wissenschaft nach und nach ergänzend und berichtigend wirken muss.

J. T. C. Ratzeburg: Die Ichneumonen der Forstinsecten. Berlin 1844, 1848 u. 1852. — Für ein specielles Studium der Ichneumonen fast unentbehrlich.

Nördlinger: Nachträge zu Ratzeburg's Forstinsekten. Stuttgart 1856. — Enthält eine Menge höchst werthvoller Mittheilungen.

Th. Hartig: Die Familien der Blattwespen und Holzwespen, nebst einer allgemeinen Einleitung zur Naturgeschichte der Hymenopteren. 1837. Neue Titel-Ausgabe Berlin 1860.

Geht zwar weit über das forstliche Bedürfniss hinaus, allein diese gründliche Arbeit wird für alle Zeiten grossen Werth behalten. Namentlich ist die Lebensweise vieler Arten vortrefflich beschrieben. — Neuere, vollständigere Monographie dieser Wespen von Zaddach und Brischke in den Schriften der kgl. physik. ökonom. Gesellschaft zu Königsberg.

G. Henschel: Leitfaden zur Bestimmung der schädlichen Forstinsekten, mit Angabe ihrer Lebensweise der gegen dieselben seither mit Erfolg angewendeten Vorbauungs- und Vertilgungsmittel etc. Wien 1861.

Dieses kleine, ganz vortreffliche Werk, welches jedem Forstmann empfohlen werden konnte, ist bereits seit mehreren Jahren im Buchhandel vergriffen. Bestimmung der Insecten erfolgt nach Holzart und Frassform.

Kolenati: Die für den Forstmann wichtigsten schädlichen Insecten, nach den neuesten Erfahrungen zusammengestellt. In den Verhandlungen der Forstsection für Mähren und Schlesien. Heft 43. Brünn 1861.

Verfasser erblickt unter den Insecten viel zu viel schädliche Thiere.

J. A. Ferrari (Graf): Die der Forst- und Baumzucht schädlichen Borkenkäfer aus der Familie der Holzverderber. Wien 1867.

Kennt die lebendigen Borkenkäfer nicht, daher nur rein entomologisch, nicht forstlich von Werth.

E. L. Taschenberg: Forstwirthschaftliche Insektenkunde oder Naturgeschichte der den deutschen Forsten schädlichen Insekten etc. Leipzig 1874.

Ausführlicher wie Henschel, giebt wie dieser Bestimmungstafeln nach den Holzarten und Frassformen. Empfehlenswerth.

2. Monographien besonders wichtiger Forstinsecten.

D. E. Müller: Ueber den Afterraupenfrass in den fränkischen Kiefernwaldungen vom Jahre 1819 bis 1820. Aschaffenburg 1821.

M. Walter: Bemerkungen über die Verheerungen des Fichten-Rüsselkäfers, Curculio pini, und einige Hülfsmittel etc. Carlsbad 1826.

v. Bülow-Rieth: Neue Beobachtungen über den Kiefernspinner und über die Mittel, seine Ausbreitung zu hindern. Stettin 1828.

v. Bülow-Rieth: Neue Beobachtungen über die Nonne und über die zweckmässigsten Mittel, ihre Ausbreitung zu verhindern. Stettin 1831.

G. L. Hartig: Anleitung zur Vertilgung oder Verminderung der Kiefernraupe. Berlin 1827.

B. v. Holleben: Beiträge zur Naturgeschichte des Nonnenspinners, gesammelt 1828—40. Rudolstadt 1840.

Osw. Heer: Ueber Vertreibung und Vertilgung der Laubkäfer und Inger. Zürich 1843.

M. Willkomm: Die Nonne, der Kiefernspinner und die Kiefernblattwespe; deren Lebensweise und Vertilgung. Dresden 1858.

Krohn: Die Vertilgung des Maikäfers und seiner Larve. Berlin 1864.

F. J. Bodenmüller: Die Maikäfer und Engerlinge, besonders Vermehrung und Vertilgung. Freiburg i. B. 1867.

Th. Plieninger, Gemeinfassliche Belehrung über die Maikäfer und ihre Verheerungen, sowie die geeignetsten Mittel dagegen. Stuttgart 1868.

Cogho: Ueber die Lebenszähigkeit des Fichtenborkenkäfers (B. typographus). Frankenstein in Schl. Commissionsverlag von E. Philippi. 1874.

Höchst beachtenswerth.

3. Allgemeiner gehaltene, zoologische Werke von forstlicher Bedeutung.

E. Ph. Döbner: Handbuch der Zoologie, mit besonderer Berücksichtigung derjenigen Thiere, welche in Bezug auf Forst- und Landwirthschaft, sowie hinsichtlich der Jagd vorzüglich wichtig sind. Aschaffenburg 1862. Erster Theil, Wirbelthiere. Zweiter Theil, wirbellose Thiere.

B. Altum: Forstzoologie. I. Säugethiere. Berlin (1872). II. Vögel (1873). III. Insecten (1874 und Ende 1875).

Wie der Inhalt der neuen Auflage der Waldverderber zeigt, habe ich Gelegenheit genommen, dieses vortreffliche Buch vielfach zu citiren, so weit es bis zur Vollendung meiner Arbeit erschienen war.

J. H. Kaltenbach: Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Ein nach Pflanzenfamilien geordnetes Handbuch sämmtlicher auf den einheimischen Pflanzen bisher beobachteter Insekten zum Gebrauch für Entomologen, Insektensammler, Botaniker, Land- und Forstwirthe und Gartenfreunde. Mit 402 charakteristischen Holzschnitt-Illustrationen der wichtigsten Pflanzenfamilien. Stuttgart 1874.

Das Werk ist zwar kein forstliches, ich kann mir jedoch hier nicht versagen, auf diese mit grösstem Fleisse gegebene Zusammenstellung der Phytophagen unter den deutschen Insecten aufmerksam zu machen. Man gewinnt dadurch einen bisher unmöglich gewesenen Ueberblick über das Insectenleben in seinem Verhältnisse zur Pflanzenwelt.

4. Endlich sei noch anhangsweise einiger allgemeiner, entomologischer Werke hier deshalb gedacht, weil der Forstwirth mehr als viele andere Männer durch sein Leben und Wirken im Walde auf die Beobachtung der Insectenwelt hingewiesen wird, wenn diese Beobachtung auch über das rein forstliche Bedürfniss hinausgeht. Wenigstens für einige Ordnungen besitzt die deutsche Literatur empfehlenswerthe, grössere, gute Arbeiten, welche die Bestimmung heimischer Insecten erleichtern:

L. H. Fischer: Orthoptera Europaea. Accedunt tabulae lapidibus incisae XVIII. Lipsiae 1853.

Eine höchst werthvolle, entomologische Arbeit. In lateinischer Sprache geschrieben.

Fr. Brauer unter Mitarbeitung von Fr. Löw: Neuroptera Austriaca. Die im Erzherzogthum Oesterreich bis jetzt aufgefundenen Neuropteren nach der analytischen Methode zusammengestellt, nebst einer kurzen Charakteristik aller europäischen Neuropteren-Gattungen. Wien 1857.

Das einzige für Bestimmung der Neuropteren vorhandene, übrigens sehr brauchbare Buch. Behandelt auch die Pseudoneuropteren.

C. L. Koch: Die Pflanzenläuse, Aphiden, getreu nach dem Leben abgebildet und beschrieben. Mit 54 Kupfertafeln. Nürnberg 1857.

Dieses vom Kreisforstrath Koch bis zum Jahre 1853 fast vollendete Werk wurde von dem bekannten Entomologen Herrich-Schaeffer herausgegeben. Kaltenbach, welcher früher bereits eine Monographie der Pflanzenläuse (1843) geschrieben, gab ergänzende Berichtigungen und Notizen dazu. Das Buch ist demjenigen unentbehrlich, welcher sich mit Aphiden beschäftigen will.

F. X. Fieber: Die europäischen Hemiptera. Halbflügler (Rhynchota heteroptera). Nach der analytischen Methode bearbeitet. Wien 1861.

Behandelt nur die Heteropteren, also nicht die Cicaden und Pflanzenläuse. Zur Bestimmung des ersteren sehr brauchbar.

J. R. Schiner: Fauna Austriaca. Die Fliegen (Diptera). Nach der analytischen Methode bearbeitet. Wien. 1. Theil 1862. II. Theil 1864.

Enthält Charakteristik sämmtlicher europäischen Gattungen, Beschreibung aller in Deutschland vorkommenden Arten und Aufzählung aller bisher beschriebenen europäischen Arten.

E. L. Taschenberg: Die Hymenopteren Deutschlands nach ihren Gattungen und theilweise nach ihren Arten als Wegweiser für angehende Hymenopterologen und gleichzeitig als Verzeichniss der Halle'schen Hymenopterenfauna analytisch zusammengestellt. Leipzig 1866.

Das kleine Handbüchlein von nur 277 Seiten ist deshalb willkommen, weil es an einer vollständigen Hymenopterenfauna bisher noch fehlt. Wer sich mit dem Studium dieser interessanten Ordnung beschäftigen will, ist auf verschiedene grössere und kleinere Monographien angewiesen, und gerade dadurch hat das Buch einen besonderen Werth, weil es bei allen Familien die wichtigste Literatur nachweist.

H. v. Heinemann: Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Systematisch bearbeitet. — I. Abtheilung. Grossschmetterlinge. Braunschweig 1859. — II. Abtheilung. Kleinschmetterlinge. Band I, Heft 1. Die Wickler. 1863; Heft 2. Die Zünsler. 1865. Band II. Die Motten und Federmotten. Heft 1. 1870.

Der Verfasser ist leider vor Vollendung des Werkes gestorben, doch steht jetzt zu erwarten, dass letztere erfolgen werde. Das Buch enthält auch analytische Bestimmungstabellen. Es ist für Schmetterlingssammler seines streng wissenschaftlichen Charakters und seiner Vollständigkeit wegen sehr zu empfehlen. Ueber Lebensweise und Raupen enthält es allerdings nur Andeutungen.

L. Redtenbacher: Fauna Austriaca. Die Käfer. Nach der analytischen Methode bearbeitet. Wien. 3. Aufl. 1874.

Enthält auch die Charakteristik sämmtlicher europäischen Gattungen, sowie Beschreibung aller deutschen Arten. Für Käfersammler höchst empfehlenswerth.

W. F. Erichson, H. Schaum, A. Gerstaecker und Fr. Brauer. Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie. Berlin.

Diese den Entomologen unentbehrlichen, vortrefflichen Berichte gab 1838—1866 Erichson resp. Schaum, und 1853 etc. Gerstaecker in Berlin heraus. Seit dem Jahrgange 1871, welcher die Jahre 1867 bis 1869 bespricht, betheiligt sich an der mühsamen Arbeit Fr. Brauer in Wien. Das neueste, jetzt vorliegende Heft ist von 1873 und behandelt Leistungen der Jahre 1869 und 1870. — Auch die Myriapoden, Arachniden und Crustaceen hat Gerstaecker darin mit besprochen. Die Bearbeitung der Jahrgänge 1871 u. ff. hat Bertkau in Bonn übernommen.

§. 15. System, Nomenclatur und Terminologie. (J.)

Für praktische Zwecke genügt zwar das alte System Linné's, doch empfiehlt es sich, nach dem Vorgange des Fabricius wenigstens die Orthoptera in einer besonderen Ordnung zu vereinigen, dagegen die Aptera verschiedenen anderen Ordnungen zuzuweisen, wie es auch Burmeister gethan. Theilen wir

die Insecten in zwei grosse Hauptgruppen, die mit vollkommener und die mit unvollkommener Verwandlung so ergiebt sich folgende

Uebersicht der Ordnungen.

A. Insecten mit vollkommener Verwandlung. Metabola.

I. Coleoptera. Käfer (Scheidenflügler). Mundtheile beissend; 4 Flügel, Vorderflügel härter als Hinterflügel, diese quergefaltet; Prothorax frei.

II. Lepidoptera. Schmetterlinge (Staubflügler). Mundtheile saugend, Rüssel; 4 gleichartige, beschuppte Flügel, ganz oder theilweis undurchsichtig; Prothorax verwachsen.

III. Hymenoptera. Aderflügler (Hautflügler). Mundtheile beissend; 4 gleichartige, durchsichtige Flügel, wenig geadert, höchstens mit 12—14 Zellen; Prothorax verwachsen.

IV. Diptera. Zweiflügler (Fliegen). Mundtheile saugend; 2 häutige Flügel; Prothorax verwachsen.

V. Neuroptera. Netzflügler. Mundtheile beissend; 4 gleichartige, häutige, netzförmig geaderte Flügel; Prothorax frei.

B. Insecten mit unvollkommener Verwandlung. Ametabola.

VI. Orthoptera. Geradflügler (Schrecken). Mundtheile beissend; 4 ungleichartige Flügel, Vorderflügel meist lederartig, Hinterflügel fächerförmig gefaltet; Prothorax verwachsen.

VII. Hemiptera. Halbflügler (Rhynchota, Schnabelkerfe, Wanzen). Mundtheile saugend, Schnabel; 4 Flügel gleich oder ungleich; Prothorax frei.

Die Reihenfolge der ersten 4 Ordnungen ist hier nach deren forstlicher Bedeutung gewählt. Wenn unter V. die nach dieser Rücksicht an die letzte Stelle gehörenden Neuropteren genannt sind, so geschah dies ihrer vollkommenen Verwandlung wegen.

Für die meisten Insecten lässt sich hiernach als Imagines die Ordnung finden, der sie angehören; zuweilen ist freilich die ausführlichere Schilderung des Charakters nachzulesen, namentlich bei jenen Insecten, welche abnorme Flügelbildung zeigen oder ganz flügellos sind, wie sie in allen Ordnungen vorkommen. —

Was die Nomenclatur anlangt, so ist es mir, als dem Herausgeber dieser Auflage, schwer geworden, den Weg Ratzeburg's zu verlassen. Wie Altum (l. c. S. 178) sehr richtig bemerkt, ist kein Grund vorhanden, dass sich die Forstwissenschaft mit ihren Grund- und Hilfswissenschaften von der

übrigen Wissenschaft trennt und ihren eigenen Weg geht. Kein Entomolog kennt z. B. einen Hylobius pini, den es gar nicht giebt. Den Rüsselkäfer, den Ratzeburg stets Curculio pini nennt, nannte Linné abietis, den abietis *Ratz.* pini, letzterer gehört aber der Gattung Pissodes an. Der Forstwirth, auch der Schriftsteller, welcher für die Forstwirthe schreibt, hat nicht die Aufgabe, die von den Männern der reinen Wissenschaft festgestellte Nomenclatur zu ändern; es kann das nur zu Missverständniss und Irrthümern führen. Wie oft hört man jetzt praktische Forstwirthe darüber klagen, dass sie wegen der „neueren" Namen entomologische Arbeiten schwerer verstehen. Die Ursache dieser nicht unberechtigten Klage liegt eben darin, dass man lange Zeit eine besondere forstliche Nomenclatur festhielt. Werden irrige Namen durch die Wissenschaft berichtigt, so muss sich auch der Forstmann der Berichtigung fügen. Der allgemein angenommene Grundsatz der Entomologen, der dahin geht, denjenigen Artnamen als den richtigen anzuerkennen, welcher nachweisbar der ältere ist, ist gewiss ganz gerechtfertigt. Es handelt sich also bei den sogenannten „neueren" Namen oft gar nicht um wirklich neue, sondern darum, den berechtigten alten Namen wieder herzustellen. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend habe ich jene Artnamen im Buche festgehalten, welche dem heutigen Standpunkte der Entomologie entsprechen, dazu natürlich den Autor in abgekürzter Schreibweise beigefügt, ferner, wo es nöthig schien, den Ratzeburg'schen Namen, um das Verständniss zu erleichtern.

Weit schwieriger als bei der Art (species) gestaltet sich die Frage bei der Gattung (genus). Gattungsnamen hat die neuere Zeit viele geschaffen, die wohl nur dem Entomologen nöthig sind, namentlich dem, der nicht blos die heimische, sondern auch die fremdländische Fauna studirt. Wenn die Arten einer Gattung durch neue Entdeckungen so zahlreich werden, dass man sie schwer übersehen kann, so bildet man Untergattungen (subgenera), die nicht selten später zu eigentlichen Gattungen werden. Derselbe Vorgang findet statt, wenn die in älteren Gattungen vereinigten Arten so bedeutende diagnostische Unterschiede zeigen, dass es förmlich gegen das wissenschaftliche Gewissen verstösst, sie beisammen zu lassen. Jeder Mensch wird es z. B. gerechtfertigt finden, dass die Gattung Dermestes *L.*, welche sämmtliche Borkenkäfer, Speckkäfer u. s. w. enthielt, in viele Gattungen zerfällt worden ist. Schwierig ist es freilich, zu sagen, wie weit man in solchen Trennungen gehen soll, da auch die reinste Wissenschaft kein durchgreifendes Princip darüber aufstellen kann, wo der Unterschied der Species die Aufstellung einer anderen Gattung fordern muss. Hier ist die Systematik sehr subjectiv, und man kann von einem forstlichen Buche nicht verlangen, dass es alle neu aufgestellten Gattungen acceptire. Trotzdem ist es aber auch solchem Buche

nöthig, der Wissenschaft bis zu gewisser Grenze Rechnung zu tragen. Das Verständniss wird dadurch dem Praktiker nicht erschwert, wenn er sich einige Namen mehr zu merken hat, sondern oft sogar erleichtert. Wenn wir z. B. die riesenhafte Gruppe der Rüsselkäfer in verschiedene Gattungen zerfällen, so ist das auch für den lernenden Forstwirth ganz praktisch. Sämmtliche Arten der Gattung Pissodes z. B. charakterisiren sich biologisch dadurch, dass vorzugsweise die unter der Rinde lebender Bäume sich entwickelnden Larven schaden, während der bekannte Fichtenrüsselkäfer Hylobius nur als Käfer schädlich wird. Oder was sollte z. B. ein Curculio coryli bedeuten, da es zwei total verschiedene coryli giebt, von denen einer der Gattung Apoderus, der andere Strophosomus angehört?

Die Vereinigung mehrerer, durch gemeinsame Merkmale charakterisirter Gattungen zu grösseren Gruppen, Familien (familiae) erleichtert wesentlich die Orientirung, so dass sogar in der deutschen Sprache gewisse Familien-Namen, man kann sagen volksthümlich geworden sind, wie Bockkäfer, Rüsselkäfer, Borkenkäfer, Spinner, Spanner, Libellen u. s. w.

Ratzeburg hat in dem hier folgenden „Speciellen Theile", nämlich in der Uebersicht über das entomologische Gebiet, meist den Familien- als Gattungs-Namen gebraucht. Diesem Verfahren vermochte ich mich weder im I., noch im II. Cursus anzuschliessen. Erstens trägt es doch den Anforderungen der Wissenschaft etwas zu wenig Rechnung; zweitens erschwert es auch demjenigen die Orientirung in der betreffenden Literatur, welcher sich über dieses oder jenes Insect, über diese oder jene Gattung in entomologischen Büchern genauere Auskunft erholen will, als sie die „Waldverderber" geben können.

Für Art, Gattung und Familie haben sich auch deutsche Namen eingebürgert, die man leider nicht ganz fallen lassen kann. Sind auch manche deutsche Namen etwas bezeichnender, als die lateinischen, so leiden sie doch oft an dem grossen Fehler, nur Provincialismen zu sein. Wo die Fichte vorherrscht, pflegt man z. B. Hyl. abietis *L.* den Fichtenrüsselkäfer, in Kiefern-gegenden Kiefernrüsselkäfer zu nennen. Gegen solche Uebelstände vermag aber kein Autor anzukämpfen; deshalb müsste ich es eigentlich für einen Fortschritt halten, wenn man auch in der Praxis nur die lateinischen Namen anwenden möchte. Schwer ist das nicht, selbst die gewöhnlichsten Waldarbeiter merken sich das Wort hercyniae ebenso leicht wie Harzrüsselkäfer, auch typographus ist ihnen nicht fremd. Trotzdem habe ich indessen die Ratzeburg'schen und andere deutsche Namen festgehalten, weil sie sich unter den Forstwirthen sehr eingebürgert haben.

Soviel über die Namen. Hier noch ein Wort über die im Buche festgehaltene Terminologie, Kunstsprache oder Kennzeichenlehre. Auch diese

hat in der Neuzeit manchen Wechsel erfahren, weniger allerdings in der Zoologie, als in der Botanik. In der Entomologie sind die meisten von Linné eingeführten Kunstausdrücke noch jetzt gebräuchlich, aber die Anzahl solcher Ausdrücke musste mit dem Fortschritte der Wissenschaft wachsen. Für die Biologie der Forstinsecten haben sich allmälig passende Kunstausdrücke Berechtigung erworben, die zum Theil dem Entomologen noch unbekannt sind, wie z. B. Gänge, Wiegen, Auskriechen, Auskommen, Ueberjährigkeit u. s. w. Wenn man genöthigt ist, eine und dieselbe längere Phrase öfters zu wiederholen, so ist es besser, dieselbe in ein Wort zu kleiden, welches den ganzen Begriff möglichst genau wieder geben muss. Bei der Schilderung der Fortpflanzung der Insecten muss man z. B. oft sprechen „von den ohne Begattung sich vermehrenden Weibchen“ und wieder „von den durch Copulation mit den Männchen befruchteten Weibchen.“ Die beiden Wörtchen „Jungfernmütter“ und „Gattenmütter“ bezeichnen dasselbe kurz und allgemein verständlich. Bei den Parasiten reden wir von „Wirth“ und „Gast“ u. s. w. Dergleichen Ausdrücke, durch deren Gebrauch die Darstellung verkürzt und verdeutlicht wird, kommen viele in diesem Buche vor und wurden gehörigen Ortes erklärt.

B. Specieller Theil. (J.)

In nachfolgender Besprechung der einzelnen Insectenordnungen ist die Reihenfolge derselben festgehalten, welche die systematische Uebersicht S. 394 giebt. Obgleich es hier nicht zu vermeiden war, etwas über das forstliche Bedürfniss hinaus zu gehen, so wurde diesem doch in so fern Rechnung getragen, als die einzelnen Ordnungen eine um so eingehendere Behandlung fanden, je wichtiger sie für den forstlichen Haushalt sind. Am ausführlichsten wurden deshalb die Käfer, Schmetterlinge und Aderflügel besprochen, weit weniger speciell Fliegen und Halbflügler oder Schnabelkerfe, noch kürzer die meist unwichtigen Gerad- und Netzflügler. Bezüglich der Terminologie waren einige Wiederholungen des im §. 3 Gesagten ganz unvermeidlich: am ausführlichsten ist sie für die Käfer abgehandelt, während bei den übrigen Ordnungen nur jene technischen Ausdrücke erwähnt und erläutert wurden, welche diesen Ordnungen eigenthümlich sind.

I. Ordnung. **Coleoptera.** Käfer oder Scheidenflügler.

Die Käfer haben meistens 4 Flügel. Die Vorderflügel (Flügeldecken) sind horn- oder lederartig, die Hinterflügel dünnhäutig, in der Ruhe quergefaltet (II. Taf. I. Fig. 13). Letztere oft verkümmert. Mundtheile beissend. Vorderbrust frei. Verwandlung vollkommen.

Der Kopf der Käfer ist sehr verschieden gestaltet. Gewöhnlich nennt man den Theil rückwärts vom Munde bis zu den Augen die Stirne (frons); ist der Kopf aber schildförmig über den Mund erweitert, so heisst seine Oberseite vom Vorderrande bis zu den Augen das Kopfschild (clypeus).

Der Theil hinter den Augen heisst der Scheitel (vertex), die Unterseite des Kopfes Kehle (gula). Anheftung des Kopfes an das Halsschild sehr verschieden. Er ist frei, wenn er völlig, wie an einem Stiele hängend, aus dem Halsschilde hervorragt (I. Taf. II. Fig. 15); eingefügt, wenn er mit dem Hintertheile im Halsschilde steckt (II. Taf. I. Fig. 13); zurückgezogen, wenn er bis zur Stirne vom Halsschilde bedeckt ist (II. Taf. I. Fig. 15); verborgen, wenn er ganz unter das Halsschild zurückgezogen ist (z. B. Cassida). Er ist bezüglich seiner Richtung zum Körper vorgestreckt, geneigt oder senkrecht. — An den Seiten des Kopfes stehen

die, nur wenigen Käfern fehlenden, facettirten Augen (oculi). Diese sind rund, ei- oder nierenförmig (ausgerandet) (II. Taf. I. Fig. 14, 15); bei einigen Arten wird das Auge durch einen Fortsatz der Stirn oder des Kopfschildes ganz oder fast ganz in zwei Hälften getheilt (z. B. Polygraphus, Lucanus). Nebenaugen (ocelli) finden sich nur bei wenigen Käfern als kleine, erhabene Punkte auf Stirn oder Scheitel. — Vorn am Kopfe befindet sich der Mund (II. Taf. I. Fig. 13ª). Die beweglichen Theile desselben heissen die Fresswerkzeuge. Ueber den Begriff beissender Mundtheile s. S. 318. Die Mundtheile der Käfer zeigen eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit, sie werden deshalb zur Charakteristik vieler Gattungen benutzt. In der Hauptsache setzen sie sich zusammen aus: Oberlippe (labrum) (II. Taf. I. Fig. 13ª x), welche den Mund nach oben schliesst. Unterlippe (labium) (Fig. 13ª c), welche den Mund nach unten schliesst. Oberkiefer (mandibulae), gewöhnlich feste, hornartige Haken (sind für Fig. 13ª weggebrochen, deutlich aber in Fig. 13 zu sehen). Unterkiefer (maxillae), welche verschiedenartig zusammengesetzt sind (Fig. 13ª neben c). An den Unterkiefern sitzen die Kiefertaster (palpi maxillares), gegliederte, fühlerähnliche Fäden. In der Regel hat ein Unterkiefer nur einen Taster, bei einigen Familien, Cicindelen, Caraben und Dytiscen ist jedoch der äussere Lappen des Kiefers noch in einen 2gliederigen Taster verwandelt (daher die doppelten Kiefertaster des Calosoma in Fig. 13ª). Die Unterlippe besteht aus zwei Haupttheilen: dem Kinn (mentum) und der Zunge (ligula). In der Mitte oder an den Seiten der Zunge sind die Lippentaster (palpi labiales) eingelenkt (Fig. 13ª vorn an c). — Zwischen Augen und Mundwinkeln, entweder auf der Stirn oder an den Seiten des Kopfes befinden sich die Fühler (Fühlhörner, antennae). Sie sind gleichmässige, wenn sie aus ähnlichen Gliedern gebildet wurden, ungleichmässige, wenn entweder Wurzel- oder Endglieder anders geformt sind. Die gleichmässigen unterscheidet man in borstenförmige, welche gegen die Spitze dünner werden (II. Taf. I. Fig. 13); fadenförmige, von gleicher Dicke; schnur- oder perlschnurförmige; geschuppte, bei denen jedes Glied in der ausgehöhlten Spitze des vorhergehenden steckt (Prionus); gesägte, mit breit gedrückten und dreieckigen Gliedern (II. Taf. I. Fig. 28); gekämmte mit seitlich erweiterten Gliedern (II. Taf. I. Fig. 24); fächerförmige, deren Glieder sehr kurz, die Fortsätze aber sehr lang sind. Die ungleichmässigen Fühler sind gekniete oder gebrochene, wenn das erste Glied sehr lang ist und mit dem übrigen Theil des Fühlers einen Winkel bildet (das lange Glied heisst Schaft, die folgenden Glieder heissen bis zum Endknopfe Geisel) (II. Taf. I. Fig. 32); kolbige oder keulenförmige, mit allmälig dicker werdenden Gliedern (Fig. 27); spindelförmige, in der

Mitte am dicksten; geknöpfte, mit plötzlich vergrösserten Endgliedern. Der Endknopf ist durchblättert, gespalten, geblättert (Fig. 33), geringelt (Fig. 32), umhüllt, ungegliedert oder derb. Ausserdem kommen noch ganz unregelmässige Formen vor. Meist sind die Fühler 11gliederig, sehr selten haben sie 12, häufiger 9 und 10 Glieder, bei einigen Gattungen nur 4 bis 5.

Das Halsschild oder Bruststück (thorax). Dessen Oberseite heisst Vorderrücken (pronotum), die Unterseite Vorderbrust (prosternum). An seiner Spitze ist der Kopf eingelenkt, entgegengesetzt der Spitze ist der Grund oder die Basis des Halsschildes. Seine mittlere Fläche heisst die Scheibe. Die Oberseite des Halsschildes ist stets hornig, während die Vorderbrust bei einigen Käfern vorn nur häutig erscheint. Letztere ist übrigens bezüglich der Einlenkung der Beine, sowie bezüglich ihrer Anfügung an die Mittelbrust sehr verschieden gebaut.

Der dritte Abschnitt des Käferleibes heisst der Stamm (truncus); er setzt sich aus dem mittleren Bruststück (mesothorax), dem hinteren Bruststück (metathorax) und dem Hinterleib (abdomen) zusammen. Das mittlere Bruststück ist das kleinste, seine Oberseite wird Mittelrücken (mesonotum), seine Unterseite Mittelbrust (mesosternum) genannt. Entsprechend heisst die Oberseite des hinteren Bruststückes Hinterrücken (metanotum), seine Unterseite Hinterbrust (metasternum). Beim Hinterleibe spricht man vom Bauch (venter) und Rücken (dorsum). — Der Mittelrücken trägt die Vorderflügel (Flügeldecken, elytra). Jener Theil des Mittelrückens, welcher bei den meisten Käfern in verschiedener Gestalt als kleine Platte zwischen den Flügeldecken an deren Wurzel sichtbar ist, heisst das Schildchen (scutellum). Der Hinterrücken trägt die Hinterflügel, die eigentlichen Flügel. — Zur Diagnose dienen noch verschieden gebaute, kleine Hornplatten an den Seiten der Bruststücke, namentlich die Seitenstücke der Hinterbrust (episterna metathoracis). — Der Hinterleib besteht aus hornartigen Halbringen, deren Anzahl sehr verschieden ist, aber nie über 9 wächst.

Die Beine (pedes) sind in Gelenkspfannen an der Unterseite eingefügt. Die Vorderbrust trägt die der Vorderbeine; die der Mittelbeine befinden sich zum Theil auf der Mittelbrust, zum Theil werden sie von der Hinterbrust umfasst; die Pfannen der Hinterbeine liegen auf letzterer. Mehr oder weniger in der Gelenkspfanne eingeschlossen ist die Hüfte (coxa). Diese hat nach rückwärts ein verschieden gestaltetes Hornstück, den Schenkelanhang (trochanter), welcher stützend genannt wird, wenn er sehr gross ist. Nach vorn findet sich an der Hüfte manchmal der Hüftenanhang (trochantinus). Schenkel (femur), Schiene (tibia) und Fuss (tarsus) sind sehr ver-

schieden gestaltet. Man hat namentlich die Anzahl der Fussglieder benutzt, um Hauptgruppen der Käfer zu bilden: Pentamera, mit 5gliederigen Füssen an allen Beinen; Tetramera, mit 4 Gliedern; Trimera, mit 3 Gliedern; Heteromera mit 5 Gliedern an Vorder- und Mittelfüssen, nur mit 4 an den Hinterfüssen. Diese Eintheilung ist indessen nicht durchführbar, weil sich nicht nur verschiedene Arten einer Familie, sondern auch verschiedene Geschlechter einer und derselben Art in dieser Beziehung verschieden verhalten. Immerhin sind aber Zahl und Gestalt der Fussglieder von grosser Bedeutung für die Beschreibung. Die technischen Ausdrücke dabei sind indessen ziemlich einfach und selbstverständlich. Das letzte Fussglied besitzt bei den meisten Käfern zwei Klauen, selten nur eine Klaue.

Flügel besitzen die meisten Käfer 4, zwei Vorderflügel und zwei Hinterflügel. Erstere, die Flügeldecken oder Deckschilde (elytra), sind horn- oder lederartig, an den Seiten der Mittelbrust angeheftet. Einigen ♀ fehlen sie ganz oder sind nur schwach angedeutet (z. B. beim bekannten Johanniskäfer, Lampyris). Man unterscheidet an den Flügeldecken die Wurzel oder den Grund (basis), d. h. deren Rand am Anheftungspunkte; die Spitze (apex) am hinteren Ende; den Nathrand (margo suturalis), mit welchem beide Decken zusammenstossen. (Nath [sutura] nennt man beide Ränder); Seitenrand (margo lateralis); Schulter (humerus) u. s. w. Die Oberfläche der Flügeldecken heisst die Scheibe (discus). Sie sind ganz, wenn sie den Hinterleib ganz bedecken; abgestutzt, wenn sie einen Theil des Hinterleibes unbedeckt lassen; verkürzt, wenn sie höchstens die Hälfte des Leibes bedecken (z. B. bei den Staphylinen). An der Nath sind die Flügeldecken oft verwachsen. Beim Fliegen hebt sie der Käfer nur mehr oder weniger, bewegt sie aber nicht weiter. — Die am Hinterrücken befestigten Hinterflügel (alae) sind meist gefaltet unter den Flügeldecken versteckt (Fig. 13), selten ragen sie vor. Vielen Käfern fehlen die Hinterflügel, oder sie sind verkümmert (man nennt solche Käfer ungeflügelt). Käfer ohne Flügeldecken haben nie Hinterflügel, jene mit verwachsener Nath haben sie selten. Eigenthümlich ist es, dass bei manchen Laufkäfern von derselben Art geflügelte und ungeflügelte Individuen vorkommen. Das bei den verschiedenen Familien und Gattungen verschieden gestaltete Geäder der häutigen Hinterflügel hat man zum Zwecke der Beschreibung bisher wenig benutzt.

Die Larven der Käfer sind weniger bekannt, als die der Schmetterlinge. Sie sind dunkel oder bunt und dann 6beinig; oder hell, weiss oder gelblich, und dann entweder 6beinig oder fusslos, gerade oder gekrümmt. Sie haben stets einen hornigen Kopf mit beissenden Mundtheilen. Nur wenige Käferlarven spinnen einen Cocon vor der Verpuppung (z. B. Cionus fraxini *de Geer*, Eschenrüsselkäfer). — Die Puppen sind weich, gewöhnlich

weiss; sie lassen alle Glieder des künftigen Käfers deutlich erkennen: gemeisselte Puppen. — Eier einförmig, meist sehr klein und schwer zu finden.

Unter den Käfern giebt es viele Thierfresser, aber mit Ausnahme weniger Schmarotzer (Brachytarsus *Schh.* aus Coccus) nur Räuber. Entweder rauben sie nur als Larven, wie die Aasfresser, oder als Larven und Imagines, wie viele Laufkäfer. Unter den Pflanzenfressern gehören viele dem Walde an; namentlich zahlreiche Holz- und Rindenfresser im Larvenzustande, jedoch auch Blattfresser, die als Imagines tüchtig fressen (z. B. Rüssel- und Blattkäfer etc.). Im Wasser leben und entwickeln sich viele Raubkäfer. — Die Generation ist meist einfach, selten anderthalbig, doppelt, mehrfach oder mehrjährig. Das Ueberwintern als Imago kommt bei Käfern sehr häufig vor. Man findet sie dann in der Streu, unter Laub, Steinen, aufgerissener Rinde, in faulen Stöcken, hohlen Bäumen u. dergl. oft massenhaft.

Eine Eintheilung nach schädlichen und nützlichen Thieren würde die im System zusammengehörigen Käfer trennen, weshalb sie hier nicht durchführbar ist. Nachfolgende kurze Uebersicht der **Familien** schliesst sich der Fauna von Redtenbacher und dem Verzeichniss der Käfer Deutschlands von Kraatz (1869) an. Der Begriff „Deutschland" ist dabei geographisch, aber nicht politisch zu nehmen, also einschliesslich Oesterreichs. Dies zum Verständniss der bei den einzelnen Familien angegebenen Anzahl der Gattungen und Arten. So weit es irgend zulässig, ist die Beschreibung der schwer sichtbaren Mundtheile bei der Charakteristik der Familien hier weggelassen. Die Diagnosen selbst sind fast ganz der genannten Fauna entnommen.

1. **Cicindelidae.** Dickköpfige, meist bunt gefärbte Käfer. Fühler borstenförmig, 11gliederig, auf der Stirn über der Wurzel der Oberkiefern eingefügt; letztere mit 3 Zähnen. Unterkiefer mit einem 2- und einem 4gliederigen Tasterpaare. Bauch mit 6 bis 7 Ringen. Füsse 5gliederig, die einzelnen Glieder lang und dünn. Augen stark vorragend. — Nur 1 Gattung mit 11 Arten. In Mitteldeutschland nur 5; häufig Cicindela campestris *L.*, grün mit weissen Punkten; hybrida *L.* und sylvatica *L.*, dunkel mit weissen Binden und Flecken, 12—15$^{mm.}$ gross.

Die Cicindelen sind echte Räuber; sie fliegen und laufen in kurzen Absätzen und halten sich am liebsten in sandigen, sonnigen Gegenden auf, z. B. auf Schlägen, Wegen etc., wo sie ordentliche Nester in der Erde haben, mit bis 15$^{cm.}$ tief gehenden Röhren. Die höckerige Larve verschliesst, wenn sie oben ist, mit ihrem grossen, breiten Kopfe den Eingang und lauert so auf ihre Beute. Bei Nacht sollen die Larven ihre Röhren verlassen.

2. **Carabidae.** Die Caraben oder Laufkäfer sind den Cicindelen nahe verwandt. Fühler 11gliederig, meist borstenförmig (II. Taf. I. Fig. 13 und I. Taf. I. Fig. 4, 5); dieselben sind am Hinterrande der Wurzel der Oberkiefern, eingelenkt. Letztere nur mit einem Zahne am Grunde, Unterkiefer mit einem 2- und einem 4gliederigen Tasterpaare (II. Taf. I. Fig. 13 a). Bauch mit 6 bis 8 Ringen. Füsse 5gliederig, die vorderen beim ♂ gewöhnlich mit einigen erweiterten Gliedern. Die Laufkäfer sind meist dunkel gefärbt, viele stark metallisch glänzend, einige bunt. Gestalt und Grösse der Arten sehr verschieden (von 2 bis 40 mm.). — Die Larven (I. Taf. I. Fig. 4, 5) sind sehr beweglich und äusserst mannigfaltig gebildet, haben 6 kräftige Beine und starke, gekrümmte, gezähnte Oberkiefer, oft harte Rückenschilder, Haken, Dornen oder Borsten am Schwanze; sie sind länglich, oft ganz oder nur an den Schildern dunkel. — Eier und Puppen meist sehr versteckt. — Die deutschen Caraben zerfallen in verschiedene Unterfamilien mit 68 Gattungen und 556 Arten.

Die Käfer überwintern gewöhnlich unter Moos, Steinen, Lagerhölzern u. s. w., begatten sich im Frühjahre und sind meist nächtliche Thiere. Die kleineren Arten fliegen gern nach dem Lichte. Ihre stinkenden Afterentleerungen verursachen starkes Brennen im Auge. Im Sommer entwickelt sich die Brut, gewöhnlich in der Erde oder unter schützenden Steinen, Lagerhölzern u. s. w. Kleinere Arten haben vielleicht eine doppelte Generation (Schaum), grössere wohl kaum. Larven und Käfer sieht man im Sommer oft im Kampfe mit grösseren Insecten, welche sie verzehren; namentlich leisten hierin die grossen Arten der Gattungen Calosoma *Web.* und Carabus *L.* wichtige Dienste gegen Raupen und Puppen. Sie sind die kräftigsten Räuber und um so wirksamer, als sie ihre Beute wegen kleiner Mundöffnung nur aussaugen. Die Larven der kleinen Arten leben sehr versteckt, man kann sie zwar nach Habitus, Mund und Beinen als Laufkäfer ansprechen, aber selten die Arten sicher bestimmen, daher ist ihre Lebensweise noch dunkel. Ratzeburg sperrte zwei Stück Harpalus ferrugineus *Fabr.* mit 5 Engerlingen in ein Glas; nach 8 Tagen fehlten 2 Engerlinge, nur deren Köpfe waren zu finden. Hiernach waren die Engerlinge gefressen und nicht blos ausgesaugt. Beim Fressen selbst liessen sich die Käfer freilich nicht ertappen. Dagegen mehren sich die Nachrichten über Pflanzenfresser unter den Caraben; namentlich bezüglich der Gattungen Harpalus *Latr.*, Amara *Bon.* und ihrer Verwandten. Von der Larve des bekannten Getreidelaufkäfers (Zabrus gibbus *L.*) habe ich das Aussaugen und Auskauen der Getreideblätter sicher beobachtet, als dieselbe 1863 bei Jungbunzlau in Böhmen ziemliche Verwüstungen anrichtete. 1869 wird von ausgedehntem Schaden durch diesen Käfer aus dem Kreise Essen berichtet. —

Forstlich sind zwar die Laufkäfer meist nützliche oder auch gleichgiltige Thiere; immerhin bleibt es aber fraglich, ob wir unter Harpalen, Amaren und deren Verwandten nicht einst noch manchen unbekannten Feind der Waldculturen, namentlich der Saatbeete entdecken werden.

3. **Dytiscidae.** Die borsten- oder fadenförmigen Fühler 11- oder 10gliederig; Mittelglieder manchmal verdickt. Unterkiefer mit einem 2- und einem 4gliederigen Tasterpaare. Bauch mit 7 Ringen. Füsse 5gliederig; die vorderen manchmal scheinbar 4gliederig, bei den ♂ einiger Gattungen erweitert. Hinterbeine nur in wagerechter Richtung beweglich (Schwimmbeine). — Diese forstlich ganz unwichtigen Käfer leben nur im Wasser, wo sie Insecten, Würmer etc. verzehren, auch grössere Thiere, wie Fische angreifen. — 17 Gattungen mit 144 Arten.

4. **Gyrinidae.** Ausgezeichnet durch ganz ungleichmässige Fühler, aus deren grossem, ohrförmigem Grundgliede die übrigen Glieder in Form einer kleinen Keule hervorragen. Am Kopfe 2 Augen an der Ober- und 2 an der Unterseite. Füsse 5gliederig. — Forstlich ganz unwichtig. Die kleinen, munteren, meist metallisch glänzenden Thiere tummeln sich im Sonnenschein lebhaft auf der Oberfläche des Wassers in kreiselnder Bewegung herum. — 2 deutsche Gattungen mit 13 Arten.

5. **Hydrophilidae.** Die kurzen, keulenförmigen Fühler mit 6 bis 9 Gliedern. Kiefertaster so lang oder länger als die Fühler. Bauch mit 5 oder 6 Ringen. Hinterbeine bei manchen Gattungen Schwimmbeine. — Forstlich ganz ohne Bedeutung. — Meist träge Thiere, die zum Theil im Wasser leben, obgleich nur wenige schwimmen können, zum Theil an feuchten Orten, einige auch im Dünger. — 19 Gattungen mit 102 Arten.

6. **Staphylinidae.** (Moderkäfer). Fühler fast immer 11-, sehr selten nur 10- oder 9gliederig. Füsse 5-, 4- oder 3gliederig. Die meisten charakterisirt durch verkürzte Flügeldecken, die selten länger als die Brust sind (I. Taf. I. Fig. 1, 2). Hinterleib aus 6 bis 7, überall hornigen, frei beweglichen Ringen zusammengesetzt, von den Flügeldecken mehr oder weniger unbedeckt. Nath der Flügeldecken gerade. Meist geflügelt. Die Larven ähneln, wenn man die Flügel abrechnet, den Imagines sehr. — Die deutsche Staphylinen zerfallen in viele Gruppen mit 126 Gattungen und 1065 Arten.

Im Allgemeinen lässt sich über die Lebensweise der Staphylinen deshalb nicht viel sagen, weil diese jedenfalls sehr verschieden ist. Man kann durchaus nicht von dem Leben der einen Art dieser so äusserst zahlreichen

Familie auf die der anderen Arten schliessen. Die meisten, besonders die kleinen, halten sich gern am Boden, an feuchten, moderigen Orten auf, wo sich verwesende, thierische oder pflanzliche Stoffe finden. Unter den Gattungen mit grösseren Arten, wie Staphylinus *L.*, Ocypus *Stph.*, Philonthus *Curt.* etc. mögen sich manche uns nützliche Räuber finden, wohl auch unter einigen Gattungen mit vorzugsweise kleinen Arten, wie Homalota *Mannerh.*, Placusa *Er.*, Phloeopora *Er.* etc., welche in Borkenkäfergängen leben. Es ist darüber um so weniger ganz Sicheres bekannt, weil die Staphylinen, namentlich die kleinen, in der Mehrzahl äusserst schwierig zu bestimmen sind. Die Gattungsunterschiede stützen sich vielfach auf die nicht leicht zu präparirenden Mundtheile. — Forstlich mögen wir diese Käfer zum geringen Theil als nützliche, zum grössten Theil als gleichgiltige betrachten. Schädliche Thiere dürfte es darunter wohl nicht geben.

7. **Pselaphidae.** Flügeldecken verkürzt, wie bei den Staphylinen, Hinterleib grösstentheils unbedeckt. Bauch mit 5 wenig beweglichen Ringen. Fühler 11-, selten 10gliederig, keulen- oder schnurförmig. Kiefertaster sehr gross. Füsse 2- oder 3gliederig. — Die wunderbar gestalteten, selten über 2 mm. grossen Käferchen leben wahrscheinlich von thierischen Stoffen, unter Moos, Steinen etc., meist in Gesellschaft der Ameisen. — Forstlich bedeutungslos. — 13 Gattungen mit 58 Arten.

8. **Clavigeridae.** Den Pselaphiden sehr ähnlich. Fühler nur 6gliederig; Taster sehr klein; Füsse 3gliederig. Ohne Augen. Ungeflügelt. — Nur 2 deutsche Arten der Gattung Claviger *Preyssl.*; in Nestern der gelben Ameisen.

9. **Scydmaenidae.** Fühler 11gliederig, nach der Spitze verdickt, gewöhnlich gerade, selten gekniet. Kiefertaster sehr gross, oft länger als der Kopf. Flügeldecken bedecken den Leib ganz, Flügel fehlen. Bauch mit 6 Ringen. Füsse 5gliederig. — Sehr kleine, zierliche Thiere, welche ähnlich leben, wie die Pselaphiden; forstlich gleichgiltig. — 4 Gattungen mit 33 Arten.

10. **Silphidae.** Fühler 9- bis 11gliederig, allmälig verdickt (II. Taf. I. Fig. 27), oder mit mehreren grösseren Endgliedern, selten fast fadenförmig. Hüften der Vorderbeine kegel- oder zapfenförmig aus den Gelenkspfannen hervorragend. Fussgliederzahl bei den einzelnen Gattungen, auch nach den Geschlechtern verschieden. Die kleinen, eiförmigen Käfer der Unterfamilie Anisotomini können sich vollständig kugelförmig zusammenziehen. — 22 Gattungen mit 149 Arten. — Lebensweise äusserst verschieden; einige,

augenlose nur in unterirdischen Höhlen, andere in faulenden thierischen oder pflanzlichen Stoffen, Pilzen etc. Hierher zählen die sogenannten „Todtengräber", welche den Gattungen mit grossen Arten angehören: Silpha *L.* und Necrophorus *Fabr.* Letztere (gelb und schwarz gefärbt) versammeln sich oft in kleinen Gesellschaften, um eine todte Eidechse, Maus oder dergl. zu begraben und ihre Eier darauf zu legen. Silpha quadripunctata *L.*, mit blass gelbbraunen Flügeldecken, auf jeder derselben mit 2 schwarzen, glänzenden Punkten, lebt als forstlich nützlicher Räuber auf Bäumen und Sträuchern, wo sie Raupen verzehrt; nach Redtenbacher in Menge in den Nestern des Prozessionsspinners. Andere Silphen sind schädliche Pflanzenfresser, so hat die dunkele, grau behaarte S. opaca *Fabr.* den Runkelrüben schon beträchtlichen Schaden gethan.

11. **Clambidae.** Sehr kleine, kugelig-eiförmige Käferchen. Fühler 9- bis 10gliederig, Endglieder vergrössert. Füsse 4gliederig, selten die Hinterfüsse nur mit 3 Gliedern. Forstlich ohne Bedeutung; leben bei verwesenden Pflanzenstoffen. — 3 Gattungen, 6 Arten.

12. **Sphaeriidae.** Fühler 11-, Füsse undeutlich 2gliederig. Bauch nur mit 3 Ringen. — Nur eine, sehr kleine (0,5 mm.) Art in Europa; auf feuchten Wiesen.

13. **Trichopterygidae.** Fühler 11gliederig, mit 2 bis 3 grösseren Endgliedern. Bauch mit 6 bis 7 Ringen. Hüften der Mittel- und Hinterbeine von einander entfernt. Füsse 3gliederig. Höchst wunderbar sind die Hinterflügel gebildet, sie bestehen nur aus einem schmalen Hautstreifen, welcher an allen Rändern mit langen Haaren besetzt ist. — Aeusserst winzige Thierchen, die bei faulenden Pflanzenstoffen leben. — 7 Gattungen mit 41 Arten.

14. **Scaphidiidae.** Fühler grade, 11gliederig mit 5 vergrösserten Endgliedern, am inneren Rande der Augen unter dem Stirnrande eingelenkt. Vorderhüften genähert, zapfenförmig vorragend; Mittel- und Hinterhüften von einander entfernt, erstere kugel-, letztere walzenförmig. Schenkel und Schienen schlank. Füsse 5gliederig, einfach, Klauenglied gestreckt. Bauch mit 5—7 Ringen. — Kleine Käfer, welche in Baumschwämmen leben. — 3 Gattungen mit 6 Arten.

15. **Histeridae.** Fühler gekniet, mit einem geringelten oder derben Endknopfe. Oberkiefer vorragend. Halsschild vorn ausgerandet, hinten an die Flügeldecken angepasst. Diese, hinten abgestutzt, lassen die 2 letzten

hornigen Hinterleibsringe unbedeckt. Bauch mit 5 Ringen, deren erster sehr lang. Beine ganz an den Körper anziehbar. Hüften von einander abstehend. Füsse 5gliederig, selten an den Hinterbeinen nur 4 Glieder. Meist spiegelblanke, glänzende Käfer. Leben in faulenden thierischen und pflanzlichen Stoffen, Schwämmen; kleinere Arten auch unter Baumrinde (Paromalus *Er.*, Platysoma *Leach.)* oder in Ameisenhaufen (Hetaerius *Er.*) — Forstlich gleichgiltig. — 18 Gattungen mit 85 Arten.

16. **Phalacridae.** Die 11gliederigen Fühler mit länglicher, 3gliederiger Keule. Bauch mit 5 Ringen. Hüften der Vorderbeine kugelig, die hinteren quer. An der Spitze der Schienen ein dichter Kranz feiner Dornen. Füsse 5gliederig, die ersten drei Glieder breit, unten schwammig behaart; das kleine vierte Glied im dritten versteckt. — Diese forstlich gleichgiltigen Käferchen leben auf Blumen, oft findet man sie in Menge überwinternd unter Baumrinde. — 2 Gattungen mit 14 Arten.

17. **Nitidulariae.** Fühler keulenförmig, nicht gekniet. Bauch aus 5 bis 6 freien Ringen bestehend. Hüften der Vorder- und Hinterbeine quer. Füsse mit 5 Gliedern, meistens die ersten drei erweitert; selten Hinterfüsse viergliederig. Arten nach Gestalt und Lebensweise sehr verschieden. Sie leben auf Blumen, unter Baumrinden, in Schwämmen, bei thierischen und pflanzlichen Abfällen. — 20 Gattungen mit 147 Arten. — Als Borkenkäferfeinde werden im Laub- und Nadelholze die langgestreckten, flachen Arten der Gattung Rhizophagus *Hbst.*, sowie Pityophagus ferrugineus *L.*, vielleicht auch die Gattung Ips *Fabr.* angesehen. — Als landwirthschaftlich schädlich ist der kleine, metallische Rapskäfer, Meligethes aeneus *Fabr.* bekannt.

18. **Trogositidae.** Den Nitidulinen nahe verwandt, früher zu diesen gerechnet. Die 10 bis 11gliedigeren Fühler nicht gekniet, allmälig verdickt oder mit grösseren Endgliedern. Vorder- und Hinterhüften quer. Füsse 5gliederig, nicht erweitert, einfach; das erste Glied sehr klein. Bauch mit 5 Ringen. — Die meisten leben unter Baumrinden. — Forstlich nicht ohne Interesse die fast fadenförmig langgestreckte Nemosoma elongata *L.*, welche in Laub- und Nadelholz als Feind der Borkenkäfer in den Gängen, selbst in denen kleiner Arten lebt. — 5 Gattungen mit 8 Arten.

19. **Colydiidae.** Fühler 8 bis 11gliederig, nicht gekniet, keulenförmig. Füsse mit 4 einfachen Gliedern. Bauch aus 5, selten 6 Ringen bestehend, von denen die ersten 3 oder 4 unbeweglich. Hüften der Vorderbeine kugelig, die der hinteren quer. — Meist sehr lang gestreckte, mehr

oder weniger flache Käfer, die unter Baumrinde, im faulen Holze oder auch in Schwämmen leben. Am bekanntesten das forstlich nützliche, 5—6 mm. lange Colydium filiforme *Fabr.* in Gängen des Bostr. monographus in Eichen.

20. **Rhysodidae.** Den Colydiiden sehr nahe stehend, mit perlschnurförmigen Fühlern. Füsse 5gliederig. — Nur 2 deutsche Arten der Gattung Rhysodes *Dalm.*, selten in abgestorbenen Bäumen.

21. **Cucujidae.** Ebenfalls den Colydiiden verwandt. Die 11gliederigen Fühler mit 3 grösseren Endgliedern. Fussglieder einfach. Füsse 5gliederig, Hinterfüsse beim ♂ öfters nur 4gliederig, selten alle Füsse 4gliederig. Hüften von einander entfernt, die vorderen kugelig, die hinteren walzenförmig. Bauch besteht aus 5 gleich langen, beweglichen Ringen. — Die meisten Arten haben einen langen, flachen Körper und viele derselben leben unter Baumrinden. — Einige können wohl als Borkenkäferfeinde nützlich sein; so fand ich den kaum 2 mm. grossen Laemophloeus ferrugineus *Stph.* in Menge in Gängen von Bostr. micrographus *Gyll.* — 17 Gattungen mit 52 Arten.

22. **Cryptophagidae.** Die 10 bis 11gliederigen Fühler vor den Augen, an den Seiten des Kopfes oder auf der Stirn eingefügt, mit 2 bis 4 grösseren Endgliedern, selten nur allmälig verdickt. Füsse 5gliederig, die hinteren oft bei beiden Geschlechtern oder nur beim ♂ 4gliederig; oder es sind alle Füsse blos 4gliederig, die ersten Glieder herzförmig oder dreieckig, dann haben aber die Fühler stets grössere Endglieder. Vorderhüften kugelig, in den Pfannen eingeschlossen, Hinterhüften von einander entfernt. Bauch mit 5 Ringen, deren erster der längere ist. — Die Arten leben sehr verschieden, meistens in verwesenden, pflanzlichen Stoffen, Schwämmen, im faulen Holze, unter Baumrinden etc. — 11 Gattungen mit 99 Arten. — (Hierbei sind die im Cataloge von Kraatz hinter den Chrysomelen als besondere Familie aufgeführten Erotylidae (3 Gattungen mit 12 Arten) im Anschluss an Redtenbacher mit eingerechnet.)

23. **Lathridiidae.** Fühler 8 bis 11gliederig. Bauch mit 5 Ringen. Vorderhüften kugelig, mehr oder weniger in den Gelenkspfannen eingeschlossen. Sämmtliche Füsse nur 3gliederig. Flügeldecken ganz. Längliche, kleine Käfer. Von den zahlreichen Arten leben viele unter Baumrinden. — 7 Gattungen mit 68 Arten.

24. **Mycetophagidae.** Fühler 11gliederig, allmälig gegen die Spitze verdickt oder mit 2 bis 3 grösseren Endgliedern. Bauch aus 5 frei

beweglichen Ringen bestehend. Alle Hüften einander genähert, die vorderen kugelig, die hinteren walzenförmig. Hinterfüsse mit 4 einfachen, unten behaarten Gliedern; Vorderfüsse der ♂ meist nur 3gliederig. Kopfschild gewöhnlich durch einen Quereindruck von der Stirne abgegrenzt. — Die Arten leben in Baumschwämmen und im Moder alter Bäume. — 4 Gattungen mit 12 Arten.

25. **Dermestidae.** Die meist 11gliederigen Fühler keulenförmig, auf der Stirn eingefügt. Füsse 5gliederig. Vorderhüften zapfenförmig aus den Gelenksgruben hervorragend, sich mit den Spitzen entweder berührend oder nur durch eine schmale Spitze der Vorderbrust getrennt. Hinterhüften walzenförmig, gewöhnlich nach innen erweitert, so dass eine Furche zur Aufnahme der Schenkel entsteht, letztere mit einer Furche zur Aufnahme der Schienen. Bauch mit 5 Ringen. Stirne meist mit einem einfachen Nebenauge. — Die Larven der kleinen, bekannten, in Pelzwerk, Naturaliensammlungen u. s. w. verderblich hausenden Thiere sind lang borstig behaart und zeichnen sich durch rutschende Bewegung aus. Die der Gattung Dermestes *L.* haben einen langen Afterpinsel, die der Gattung Anthrenus *Geoff.* sind gedrungener, mit kurz geschorenem Afterbüschel. Reinlichkeit und Sorgfalt in der Behandlung der Sammlungen sind das beste Schutzmittel. Die Käfer der Dermestiden findet man in Menge auf Blüthen, namentlich denen der Spiräen. — 9 Gattungen mit 38 Arten.

26. **Byrrhidae.** Fühler 10 bis 11gliederig, allmälig verdickt oder mit grösseren Endgliedern. Bauch mit 5 Ringen, deren 3 erste unbeweglich. Alle Hüften quer, die vorderen walzenförmig in den Gelenksgruben eingeschlossen. Schenkel mit Rinne zum Einlegen der Schienen. Füsse 5gliederig. Körper eiförmig oder kugelig. Fühler und Beine meist in für sie bestimmte Vertiefungen einlegbar, so dass man sie bei den sich todt stellenden Thieren fast gar nicht sieht. Die Arten leben unter Steinen, Rinde, am Moos u. s. w. — 8 Gattungen mit 32 Arten.

27. **Georyssidae.** Fühler nur 9gliederig, mit 3gliederigem Endknopfe. Kopf unter das Halsschild zurückgezogen. Füsse 4gliederig. — Sehr kleine, nicht über 1,5 mm. grosse Käferchen, welche an feuchten, sandigen Orten leben. — Nur 1 Gattung mit 4 Arten.

28. **Parnidae.** Fühler fadenförmig oder gegen die Spitze verdickt, zum Theil ungleichmässig. Hüften verschieden. Füsse 5gliederig, mit sehr grossem Klauenglied und grossen Klauen. Bauch mit 5 Ringen, die vorderen verwachsen. Körper ganz oder theilweise mit Haaren bedeckt. — Leben im

Wasser oder an feuchten Orten. — Gattung Elmis *Latr.* an im fliessenden Wasser liegenden Steinen. — 7 Gattungen mit 31 Arten.

29. **Heteroceridae.** Fühler kurz, ungleichmässig, die ersten 2 Glieder gross, dreieckig, die folgenden eine nach innen gesägte Keule bildend. Füsse einfach 4gliederig. Grabbeine mit stacheligen Schienen. Vorder- und Hinterhüften walzenförmig, Mittelhüften kugelig. Bauch mit 5 Ringen, die vorderen unbeweglich. Die fein behaarten, meist gelb gezeichneten, bis 7 mm. grossen Käfer im Schlamm oder im Sande an Gewässern. — 1 Gattung mit 14 Arten.

30. **Lucanidae.** Die 10gliederigen Fühler gekniet, ihre Endglieder kamm- oder sägeförmig, nach innen erweitert. Füsse 5gliederig. Bauch mit 5 Ringen. Meist grosse Käfer, deren bekanntester Repräsentant der Hirschkäfer, Lucanus cervus *L.* ist. — Leben meistens in faulem Holze hohler Bäume, alten Stöcken u. s. w. Nur 6 Gattungen mit 6 Arten.

31. **Scarabaeidae.** Die kurzen, geknieten Fühler mit 7 bis 11 Gliedern, in einer Grube an den Seiten des Kopfes eingelenkt, mit einem gelappten, fächerförmigen (II. Taf. I. Fig. 33) oder umhüllten Endknopfe. Vorderbeine zum Scharren eingerichtet. Füsse 5gliederig. Bauch mit 5 oder 6 Ringen. — Eine grosse, in mehrere Gruppen zerfallende Familie, die bei uns am häufigsten durch die forstlich gleichgiltigen Mistkäfer (Gattungen: Onthophagus *Latr.*, Aphodius *Ill.*, Geotrupes *Latr.* etc.) und durch die forstlich leider so wichtigen Maikäfer (Gattungen: Melolontha *Fabr.*, Polyphylla *Harr.*, Rhizotrogus *Latr.*, Anomala *Koep.* etc. (s. S. 37 ff.) repräsentirt wird. — 41 Gattungen mit 208 Arten. — Die beiden Familien XXX und XXXI bildeten früher gemeinsam die grosse Gruppe: Lamellicornia.

32. **Buprestidae.** Fühler fadenförmig oder gesägt. Die Vorderbrust hat einen in eine Aushöhlung der Mittelbrust passenden Fortsatz zwischen den Vorderhüften, der aber nicht, wie bei den Elateren, frei in diese Höhlung versenkt werden kann. Bauch mit 5 Ringen, die ersten zwei verwachsen. Vorder- und Mittelhüften kugelig, mit Anhängen; Hinterhüften quer; Schenkelringe klein. Füsse 5gliederig, meist mit lappenförmigen Anhängseln. Die den Elateren eigene Schnellkraft fehlt. — Die weissen, weichen, gestreckten Larven sind fusslos und ähneln deshalb sehr denen der Bockkäfer, unterscheiden sich aber von diesen durch stark verbreiterten, ersten Ring und meist (bei Agrilus *Sol.*) durch zwei kleine Zangen am letzten Ringe. Sie leben alle in Holzgewächsen. Meist schön bunt gefärbte, metallisch glänzende Käfer, weshalb sie auch den deutschen Namen „Pracht-

käfer" erhalten haben. — 17 Gattungen mit 101 Arten. — Die forstlich wichtigen Arten der Gattung Agrilus wurden Seite 199 ff. beschrieben. Die in das Holz gehenden Arten schaden weniger, da sie meist nur Stöcke oder anbrüchige Stämme befallen; so z. B. in Kiefern die grösste deutsche Art (27 bis 29 mm.) Chalcophora Mariana *L.*; die etwas kleinere, schön metallisch grüne Dicerca Berolinensis *Fabr.* in Buchen; die 13 mm. grosse, prächtig grüne Poecilonota rutilans *Fabr.* in Linden u. s. w. Die nur 3 bis 5 mm. grosse, schwarze Anthaxia quadripunctata *L.* entwickelt sich oft in Menge im Kiefernabraum und befällt dann auch die Culturen, meist in Gesellschaft von Rüssel- und Borkenkäfern. Nach Nördlinger auch in Fichten.

34. **Eucnemidae.** Die 11gliederigen Fühler fadenförmig, gesägt oder gekämmt, oder mit 3 grösseren Endgliedern, auf der fast senkrechten Stirne zwischen den Augen in Gruben eingefügt, welche nach vorn divergiren. Oberlippe mehr oder weniger undeutlich. Vorderbrust nach hinten durch einen Fortsatz mit der Mittelbrust verbunden. Vorderhüften kugelig, ohne Anhang. Hinterhüften verschieden, mitunter blattförmig. Die 5gliederigen Füsse manchmal mit lappenförmigen Anhängseln. Nicht alle können springen. — Leben meist in anbrüchigen Hölzern; z. B. in Buchen: Melasis buprestoides *L.* (schwarz, 8 bis 9 mm. lang), Tharops melasoides *Lap.* (schwarz, 7—9 mm.) u. s. w. — Am häufigsten ist der nur 3 bis 4 mm. lange, bräunliche, mit Springvermögen begabte Throscus dermestoides *L.* — Forstlich unwichtig. — 12 Gattungen mit 20 Arten.

34. **Elateridae.** Fühler 11gliederig, fadenförmig, gesägt oder gekämmt, vor den Augen, unter dem gewöhnlich leistenartig vortretenden Seitenrande des geneigten Kopfes eingefügt. Oberlippe deutlich. Vorderbrust mit einem in eine Aushöhlung der Mittelbrust versenkbaren Fortsatze zwischen den Vorderhüften. Hinterecken des Halsschildes in einen mehr oder weniger spitzen Dorn ausgezogen. Bauch mit 5 Ringen. Vorderhüften ohne Anhang. Hinterhüften gross, lanzettförmig, vom Seitenrande bis zur Mitte der Brust reichend. Füsse 5gliederig, selten mit lappenförmigen Anhängseln. Die Käfer dieser Familie schnellen sich in die Höhe, wenn man sie auf den Rücken legt, heissen daher auch „Springkäfer". Die langen, dünnen, harten, dem bekannten Mehlwurme ähnelnden Larven („Drahtwürmer") haben 6 Beine, leben meist in der Erde, wo sie in und an allerlei Wurzeln sich nähren und dadurch schädlich werden. Viele leben in alten Stöcken, sind daher unschädlich. — 22 Gattungen mit 147 Arten. — Die Erziehung der Larven ist sehr schwierig, daher die Kenntniss der schädlichen Arten sehr unvollkommen. Die Wurzeln oder Sämereien fressenden

Arten sind jedenfalls schädlich. Kartoffeln werden manchmal ganz durchlöchert. Am bekanntesten ist der dem Getreide schädliche „Drahtwurm", Agriotes lineatus *L.* *(segetis Bierk., Gyll.)*. Auch forstlich verdienen wohl einige Arten Beachtung: Dolopius marginatus *L.* beschädigt in den Saatkämpen Fichten dicht über dem Wurzelknoten. Athous subfuscus *Müll.* soll Buchenkeimlinge verletzt haben, und Altum berichtet über Elaterenfrass an Akazienwurzeln. — Die Imagines findet man meist auf Blumen, sie fressen wenig, doch soll der graue Lacon murinus *L.* Laubholztriebe (Eichen) ähnlich durchbeissen, wie Cantharis. Weitere Beobachtungen erwünscht.

35. **Dascillidae.** Fühler 11gliederig, unmittelbar vor den Augen eingefügt. Oberkiefer meist kurz, nur bei 2 Gattungen gross. Kinn hornig. Zunge gross. Vorderhüften mit deutlichen Anhängen, ragen zapfenförmig aus den nach hinten offenen Gelenksgruben hervor. Hinterhüften quer, nach innen stark erweitert. Bauch mit 5 bis 7 Ringen. Füsse 5gliederig, Glied 4 gewöhnlich zweilappig, manchmal die 3 mittleren Glieder mit Anhängseln. — Lebensweise dieser forstlich bedeutungslosen Thiere wenig bekannt; meist findet man die Käfer auf Blüthen, überhaupt auf Pflanzen. — 8 Gattungen mit 21 Arten.

36. **Malacodermata.** Fühler 10- bis 11gliederig, faden- oder borstenförmig, gesägt oder gekämmt, auf der Stirne am inneren Rande der Augen oder vor denselben an den Seiten der Stirn eingefügt. Kiefertaster mit 4, Lippentaster mit 3 Gliedern. Zunge pergamentartig, ohne Nebenzungen. Kinn manchmal undeutlich. Augen gewöhnlich ganzrandig. Vorder- und Mittelhüften walzenförmig vorragend, die vorderen mit einem Anhange. Hinterhüften erweitert. Schenkel an den Seiten des Schenkelringes befestigt. Schienen meist ohne Enddornen. Füsse 5gliederig. Bauch mit 6 bis 7 freien Ringen. Körper weich und biegsam. ♀ einiger Arten ohne Flügeldecken. — 34 Gattungen mit 184 Arten. — Lebensweise der sehr verschieden gestalteten Käfer meist unbekannt. Als Repräsentanten der Familie können unsere beiden Leuchtkäfer, Lampyris noctiluca *L.* und Lamprorhiza splendidula *L.*, erwähnt werden. Die 6beinigen Larven der hierhergehörigen Gattung Cantharis *L.* sind langgestreckt, dunkel, sammetartig matt; sie überwintern in der Erde und sollen sich von Würmern nähren; bei Thauwetter kommen sie manchmal zum Vorschein, wurden dann schon auf Schnee gefunden. Früher galten die zu Cantharis zählenden Käfer, namentlich der Larven wegen, als nützlich, jetzt rechnet man sie mehr zu den schädlichen Insecten. Borggreve fand 1861 Canth. obscura *L.* auf verschulten Eichenheistern Ende Mai bis Anfang Juni. Die Käfer frassen in die weichen Triebe ein Loch, welches sofort schwarz wurde, und

saugten längere Zeit daran. Die beschädigten Triebe knicken um. Sehr unbedeutend war an dem Frasse C. rustica *Fall.* betheiligt. — Auch hier weitere Beobachtungen sehr nöthig. (S. Waldverderbniss II. 359).

37. **Cleridae.** Fühler 11gliederig, gesägt oder mit 3 grösseren Endgliedern. Augen ausgerandet. Vorderhüften zapfenartig vorragend, einander genähert; Hinterhüften quer, nicht nach rückwärts erweitert, grösstentheils in den Gelenksgruben versteckt. Füsse 4- oder 5gliederig, mit breiter, schwammiger Sohle und lappenförmigen Anhängseln, vorletztes Glied zweilappig. Bauch mit 5 oder 6 Ringen. Körper rauhhaarig, walzenförmig. — 9 Gattungen mit 24 Arten. — Wahrscheinlich leben die meisten Arten, Käfer und Larven, von anderen Insecten, sind daher nützlich. Am bekanntesten ist dies von der Gattung Clerus *Geoff.*, deren häufigster Repräsentant, C. formicarius *L.*, mit seiner 6beinigen Larve Curs. I. Taf. I. Fig. 3 abgebildet ist.

38. **Lymexylonidae.** Fühler 11gliederig, am Vorderrande der Augen eingefügt, fadenförmig, in der Mitte verdickt, oder gesägt. Bauch mit 5 bis 7 freien Ringen. Alle Hüften einander genähert, zapfenförmig nach hinten gerichtet. Schenkelwurzeln schief an die Schenkelringe angelegt. Füsse 5gliederig, so lang als die Schienen, mit dünnen, runden Gliedern. Körper lang, walzenförmig. Kopf mit den grossen Augen so breit wie das Halsschild. Letztes Glied der Kiefertaster des ♂ büschelförmig. Flügeldecken an der Spitze klaffend. — Nur 2 Gattungen mit 3 Arten. — Die weichen, weissen, 6beinigen Larven sind noch länger und dünner als die Käfer, mit aufwärts gerichtetem, langem Fortsatz auf dem letzten Ringe. Dieser Fortsatz ist stumpf bei Lymexylon navale *L.* (Schiffswerft-Bohrkäfer), spitz bei Hylecoetus dermestoides *L.* Diese beiden Gattungen unterscheiden sich als Käfer dadurch, dass bei Hylec. die Fühler gesägt sind, und das Halsschild breiter als lang ist, während Lymex. einfache, in der Mitte etwas verdickte Fühler und das Halsschild länger als breit hat. — Die Larven gehen tief in das Holz verschiedener Bäume, werden daher technisch schädlich. L. navale in Eichen; H. dermestoides in den verschiedensten Hölzern, Eichen, Buchen, Tannen, Fichten, namentlich im Stockholze.

39. **Ptinidae.** Fühler 11gliederig, fadenförmig, auf der Stirne nahe an einander eingefügt. Vorder- und Mittelhüften kugelig oder oval, nicht oder wenig aus den Gelenksgruben vorragend; Hinterhüften quer, nicht erweitert. Schenkel an der Spitze der Schenkelringe eingefügt. Vorderbrust mit oder ohne Fortsatz nach der Mittelbrust, diese einfach oder ausgehöhlt,

beiderseits mit einer Vertiefung für die Vorderhüften. Bauch fünfringig. Füsse 5gliederig. — 5 Gattungen mit 26 Arten. — Die kleinen, meist rundlichen Käfer leben wohl meist, wie ihre Larven von pflanzlichen oder thierischen Stoffen; werden auch Sammlungen schädlich. Sehr häufig Ptinus fur *L.*

40. **Anobiidae.** Fühler 7- bis 11gliederig, gesägt, gekämmt (II. Taf. I. Fig. 24) oder mit 3 grösseren Endgliedern, an den Seiten der Stirn oder am Vorderrande der Augen eingefügt. Vorderbrust ohne Fortsatz gegen die Mittelbrust; diese häufig mit einer Rinne zum Einlegen der Fühler. Bauch mit 5 Ringen. Vorder- und Mittelhüften kugelig oder oval, nicht oder wenig vorragend; Hinterhüften quer. Füsse 5-, seltener nur 4gliederig. — 32 Gattungen mit 99 Arten. — Meistens kleine Käfer. Larven 6beinig, gekrümmt, behaart. Von wirthschaftlicher Bedeutung eigentlich nur die Gattung Anobium *Fabr.*, weniger die selteneren Ptilinus *Geoff.*, Lyctus *Fabr.* etc. Anobien leben nicht blos im Freien, sondern auch im Holzwerke der Häuser, wo ihre Gegenwart durch die bekannten, vielfach auf der Oberfläche zerstreuten Häufchen von Wurmmehl angezeigt wird; besonders A. domesticum *Fourc.* (*striatum Oliv.*) und pertinax *L.* (*striatum Fabr.*). In kranken Bäumen des Waldes erscheinen: Xestobium pulsator *Schall.* (*tessellatum Fabr.*) meist in Eichen, Kastanien etc.; Ernobius mollis *L.* (Hauptfeind berindeter Nadelholzstücke in Holzsammlungen) und E. pini *St.* in Kiefern; E. nigrinus *St.* als Larve in der Markröhre junger Kieferntriebe; E. abietis *Fabr.* in Fichtenzapfen; An. emarginatum *Duft.* unschädlich in der Borke alter Fichten u. s. w. Das kleine, gelbbraune An. paniceum *Fabr.* ist der Hauptzerstörer der Herbarien, welche deshalb vergiftet werden*). Viele Arten der Familie leben auch in Schwämmen, so die der artenreichen Gattung Cis *Latr.*

41. **Tenebrionidae.** Fühler 11-, selten 10gliederig, unter dem Seitenrande des Kopfes eingefügt. Hüften nie einander berührend, die vorderen kugelig, in den Gelenksgruben eingeschlossen; die mittleren Gelenksgruben nach aussen oft klaffend. Hinterhüften quer. Bauch mit 5 Ringen, deren vorletzter kürzer als die übrigen. Die vier vorderen Füsse mit 5, die hinteren mit 4 Gliedern. Klauen einfach. — Eine grosse, namentlich in der Fauna der Küsten des Mittelmeeres stark vertretene Familie; ohne alle forstliche Bedeutung. — 31 Gattungen mit 77 Arten. — Als Repräsentanten seien hier erwähnt: Der bekannte Mehlwurm, Tenebrio molitor *L.* und

*) Man zieht die Pflanzen langsam durch eine Lösung von Sublimat in Brennspiritus, und trocknet sie dann wieder.

die schwarze, in Kellern, Erdlöchern u. s. w. lebende Gattung Blaps (20^{mm}. und darüber grosse, schwarze Thiere).

42. **Cistelidae.** Fühler 11gliederig, faden- oder borstenförmig oder gesägt, auf der Stirne oder an den Seiten des Kopfes eingefügt. Dieser geneigt, nicht halsförmig eingeschnürt. Vorderhüften zapfenförmig vorragend, fast immer an einander stehend, selten getrennt. Hinterhüften quer, niemals durch einen Fortsatz des ersten Bauchringes gegen die Brust getrennt. Die Vorder- und Mittelfüsse 5-, die hinteren 4gliederig. Fussklauen kammförmig gezähnt. Die Larven leben im Moder alter Bäume, morschen Holze und an Baumschwämmen, mehrere Arten findet man als Käfer auf Blüthen. — 5 Gattungen mit 33 Arten. — Forstlich unwichtig.

43. **Pythidae.** Fühler 11gliederig, vor den ganzrandigen Augen eingefügt, fadenförmig oder gegen die Spitze verdickt oder mit grossen Endgliedern. Kopf vorgestreckt oder geneigt. Halsschild an der Basis viel schmäler als die Flügeldecken, ohne scharfen Seitenrand. Vorderhüften vorragend, einander berührend, ihre Gelenkshöhlen hinten offen. Hinterhüften quer. Die vier Vorderfüsse mit 5, Hinterfüsse mit 4 einfachen Gliedern. Klauen einfach, ungezähnt. Leib mit 5 freien Ringen. Die Arten leben meist unter Baumrinde. — 5 Gattungen mit 14 Arten. — Forstlich ohne Bedeutung.

44. **Melandryidae.** Fühler 10—11gliederig, ziemlich kurz, fadenförmig oder wenig verdickt (bei Tetratoma *Fabr.* mit 4 grossen Endgliedern). Kopf dreieckig, vorgestreckt oder geneigt und mehr oder weniger in das Halsschild eingezogen. Letzteres gewöhnlich hinten so breit wie die Flügeldecken, nach vorn verengt, selten von vorn nach hinten verengt. Kiefertaster gross, herabhängend, mit erweitertem, meist beilförmigem Endgliede. Alle Hüften zapfenförmig vorragend. Hinterhüften durch keinen Fortsatz des ersten Bauchringes getrennt. Die vier Vorderfüsse 5-, die hinteren 4gliederig. Das dritte Glied gewöhnlich einfach, bei einigen Gattungen schwach zweilappig. Fussklauen meist einfach, seltener gespalten oder gezähnt. Die Arten leben meist im faulen, morschen Holz, in Baumschwämmen. Einige sind sehr flüchtig und machen verfolgt hüpfende und purzelnde Bewegungen (Gatt. Orchesia *Latr.* und Hallomenus *Panz.*). — 16 Gattungen mit 38 Arten. — Forstlich unwichtig.

45. **Lagriariae.** Fühler 11gliederig, schwach gesägt, in einer Ausrandung der Augen eingefügt, ihr letztes Glied sehr lang. Kopf rundlich, breiter als das walzenförmige Halsschild, dieses viel schmäler als die Flügel-

decken an der Wurzel. Alle Hüften zapfenförmig vorragend, einander genähert. Hinterhüften durch keinen Fortsatz des ersten Bauchringes getrennt. Die 4 Vorderfüsse mit 5, die hinteren mit 4 Gliedern. Vorletztes Fussglied tief zweilappig. Klauen einfach. Nur eine Art (Lagria hirta *L.*) mit gelbbraunen, behaarten, nach hinten erweiterten Flügeldecken. 9 bis 11 mm. Aehnelt einer Chrysomele. Auf Blüthen. Ganz ohne forstliche Bedeutung.

46. **Pedilidae.** Die 11gliederigen, fadenförmigen Fühler frei auf der Stirn eingefügt. Kopf geneigt, meist halsförmig verengt. Halsschild gewöhnlich ungerandet, so breit oder schmäler als die Flügeldecken. Diese nur an der Wurzel mit umgeschlagenem Rande. Vorderhüften einander berührend, ebenso die Hinterhüften: erstere kegel- oder walzenförmig. Mittelhüften mit Anhang. Die 4 vorderen Füsse mit 5, die hinteren mit 4 Gliedern. Vorletztes Glied schwach zweilappig. Klauen einfach. Lebensweise nicht bekannt, einige Arten in morschem Holze. — 2 Gattungen mit 11 Arten. — Ganz ohne forstliche Bedeutung.

47. **Anthicidae.** Fühler 11gliederig, fadenförmig, gegen die Spitze verdickt oder mit grösseren Endgliedern, vor den Augen an der Seite des Kopfes eingefügt. Kopf fast stets breiter als das Halsschild, mit diesem durch einen dünnen Hals zusammenhängend, selten schwach verengt und im Halsschilde versteckt. Die walzenförmigen Flügeldecken am Grunde breiter als der Hinterrand des Halsschildes. Hüften der Hinterbeine durch einen Fortsatz des ersten Bauchringes getrennt. Die 4 vorderen Füsse mit 5, die hinteren mit 4 Gliedern. Klauen einfach. — Kleine Käfer. Lebensweise nicht bekannt. Meist auf Pflanzen. Die Larven der Gattung Ochthenomus *Schmidt* spinnen sich in Cocons ein. — 5 Gattungen mit 28 Arten. — Forstlich ohne Bedeutung.

48. **Pyrochroidae.** Die 11gliederigen, gesägten oder gekämmten Fühler vor einer Ausrandung der nierenförmigen Augen eingefügt. Kopf geneigt, hinter den Augen eckig erweitert, dann halsförmig verengt. Flügeldecken am Grunde viel breiter als das Halsschild. Alle Hüften zapfenförmig vorragend, an einander stehend. Die 4 Vorderfüsse mit 5, die hinteren mit 4 Gliedern. Vorletztes Fussglied herzförmig. Klauen an der Wurzel etwas zahnartig erweitert. — Nur 1 Gattung mit 3 Arten. — Nicht selten im Buchenwalde die schöne Pyrochroa coccinea *L.*; Halsschild und Flügeldecken scharlachroth, alle übrigen Theile des Käfers schwarz; 16 bis 18 mm. Die 6beinige, ganz flache, bräunlichgelbe Larve unter der Rinde alter, kranker Buchen. — Forstlich ohne Bedeutung.

49. **Mordellonae.** Fühler 11gliederig, fadenförmig, gesägt oder schwach verdickt. Kopf vertical, mit dem Munde an die Vorderhüften angelegt, mit hoch gewölbtem Scheitel, viel breiter als vorn das Halsschild, mit diesem durch einen Stiel verbunden. Flügeldecken an der Wurzel nicht oder nur wenig breiter als das nach vorn verengte Halsschild. Endglied der Kiefertaster beilförmig. Alle Hüften einander genähert und zapfenförmig vorragend. Die 4 vorderen Füsse mit 5, die hinteren mit 4 Gliedern. Klauen einfach, gezähnt oder gespalten. — 5 Gattungen mit 35 Arten. — Die kleinen, flüchtigen, purzelnden Käfer findet man gewöhnlich auf Blüthen. Die Larven der Gattung Mordella *L.* scheinen im morschen Holze zu leben. Die der Gattung Mordellistena *Costa* leben nach M. Goureau in Pflanzenstengeln von den Larven anderer Insecten. — Ohne forstliche Bedeutung.

50. **Rhipiphoridae.** Fühler des ♂ gekämmt oder wedelförmig, des ♀ gesägt, selten gekämmt oder wedelförmig, sehr selten fadenförmig. Letzteren Falles ♀ ohne Flügel und Flügeldecken. Oberkiefer ohne Hautsaum. Endglied der Kiefertaster nicht beilförmig. Uebrigens wie vorige Familie. — Nur 4 Gattungen mit 4 Arten. — Eigenthümlich gebaute, meist seltene Käfer, mehr dem wärmeren Klima eigen. In Deutschland namentlich Metoecus paradoxus *L.*, welcher in den Nestern von Erdwespen lebt.

51. **Meloidae.** Die 9- bis 11gliederigen Fühler auf der Stirn oder vor den Augen eingefügt, borsten- oder fadenförmig, verdickt oder unregelmässig. Kopf vertical mit hohem Scheitel, breiter als das Halsschild, mit diesem durch einen dünnen Hals verbunden. Flügeldecken viel breiter als hinten das Halsschild. Alle Hüften zapfenartig vorragend, an einander stehend. Die 4 vorderen Füsse mit 5, die hinteren mit 4 Gliedern. Fussklauen in zwei ungleich dicke Hälften gespalten. — 11 Gattungen mit 36 Arten. — Darunter die forstlich nicht unwichtige Lytta vesicatoria *L.* (s. S. 214). Bekannt sind ferner die sogenannten „Maiwürmer", welche der Gattung Meloe *L.* angehören; (18 Arten).

52. **Oedemeridae.** Fühler 11- bis 12gliederig, an den Seiten der Stirn vor den Augen eingefügt, borsten- oder fadenförmig, selten gesägt, wenigstens so lang als der halbe Körper. Kopf hinten nicht halsförmig, vorgestreckt oder geneigt, bis zu den Augen in das Halsschild zurückziehbar; bei einer Gattung (Mycterus *Oliv.*) rüsselförmig verlängert. Beine lang. Hüften zapfenförmig vorragend, oder bei Mycterus Mittel- und Vorderhüften kugelig, letztere von den Gelenksgruben umschlossen. Die 4 vorderen Füsse

mit 5, die hinteren mit 4 Gliedern. Vorletztes Fussglied zweilappig, selten einfach, in diesem Falle Fussklauen in zwei ungleiche Hälften gespalten. Klauen sonst einfach oder gezähnt. Hinterschenkel des ♂ bei einigen Arten bedeutend verdickt. — 12 Gattungen mit 35 Arten. — Lebensweise der Larven nicht oder wenig bekannt, wahrscheinlich die meisten im anbrüchigen Holze. Als Käfer viele Arten auf Blüthen. Der äusseren Form nach ähneln viele den Bockkäfern, so namentlich der in Gebirgsgegenden heimische, bis 20 mm. grosse, braune Calopus serraticornis *L.*; die Gattung Mycterus ist fast eine Uebergangsform zu den Rüsselkäfern. — Forstlich gleichgiltig.

53. **Curculionidae** (Rüsselkäfer). Fühler fast stets gekniet, mit einem geringelten oder ungegliederten Endknopfe; selten nicht gekniet, dann ist aber wenigstens der Kopf rüsselförmig verlängert. Die kleinen Mundtheile an der Spitze des mehr oder weniger rüsselförmigen Kopfes sind sehr schwer sichtbar. Füsse 4gliederig, das vorletzte Glied herzförmig oder zweilappig. Die Glieder unten mit breiter Sohle. Selten sind die Glieder einfach; sehr selten haben die Füsse 5 einfache Glieder (Gatt. Dryophthorus *Schh.*) Klauen entweder einfach und an der Wurzel getrennt, oder bis gegen die Spitze verwachsen, oder an der Spitze gespalten, sehr selten ist nur eine Klaue vorhanden, oder sind beide Klauen verkümmert. — Die zahlreichen Gattungen hat man in 27 Unterfamilien getheilt. — 106 Gattungen mit 927 Arten. — Lebensweise der meisten Arten unbekannt. Die forstlich wichtigen wurden im Curs. I. (S. 49—63, 93, 209 und 212 ff.) beschrieben, weniger wichtige daselbst nur erwähnt. Unter den zahlreichen Arten, die fast alle Pflanzenfresser sind, kann sich übrigens noch mancher forstlich beachtenswerther Käfer finden, der nicht erwähnt wurde. — Eine übersichtliche Zusammenstellung auch nur der Gattungen dieser forstlich wichtigen Familie zu geben, ist hier wegen deren grosser Anzahl unmöglich. — Zu den Rüsselkäfern wurden früher noch gezählt die Familien: Brenthidae, Attelabidae, Rhinomaceridae, Anthribidae und Bruchidae.

54. **Scolytidae.** Fühler gekniet, mit einem geringelten oder derben Endknopfe, der fast ihre halbe Länge einnimmt (II. Taf. I. Fig. 32), sehr selten mit dreiblättriger Keule (Phloeotribus oleae *Fabr.*, keine deutsche Art). Kopf nicht oder wenig rüsselförmig verlängert. Füsse 4gliederig. Die Glieder einfach oder das dritte zweilappig. Erstes Fussglied kürzer als die drei folgenden zusammen. Aussenrand der Vorderschienen meist gezähnt. Larven fusslos, gekrümmt. — Nach Catalog 17 deutsche Gattungen mit 80 Arten; diese vertheilen sich an die Unterfamilien Hylesini (6 Gatt. mit 26 Arten), Scolytini (1 Gattung mit 12 Arten), Bostrychini (10 Gatt. mit 42 Arten). Da die zuerst von Erichson hauptsächlich auf die Zahl

der Fühlerglieder gestützte, von Graf Ferrari und Eichhoff mit Zuhilfenahme der Mundtheile weiter verfeinerte Eintheilung in viele Gattungen forstlich etwas zu weit geht, begnügte ich mich im Curs. I. mit 4 Gattungen, deren genauere Charakteristik der Wichtigkeit dieser Baumverderber wegen hier folgen mag:

A. Drittes Fussglied einfach, nicht zweilappig oder herzförmig (II. Taf. I. Fig. 31a.)

a. Halsschild nach vorn nicht verengt, mehr oder weniger gewölbt oder kugelig, Kopf nicht vorgestreckt, gewöhnlich von oben kaum sichtbar (II. Taf. I. Fig. 15). Fühlergeisel 2 gliederig (Crypturgus *Er.*), 4gliederig (Cryphalus *Er.* und Xyloterus *Er.*), 5gliederig (Bostrychus *Fabr.*, Xylocleptes *Fer.*, Pityophthorus *Eichh.*, Thamnurgus *Eichh.*, Dryocoetes *Eichh.* und Xyleborus *Eichh.*). Endknopf der Fühler mehr oder weniger deutlich geringelt, oder derb. Körper walzenförmig. Abschüssige Stelle der Flügeldecken bei vielen Arten der Gattung Bostrychus im engeren Sinne ein- oder flachgedrückt, oft mit Zähnen:

Bostrychus *Fabr.*

b. Halsschild nach vorn verengt, Kopf vorgestreckt, Augen durch einen Fortsatz der Stirn in zwei Hälften getheilt. Fühler mit 5gliederiger Geisel und einem eiförmigen, derben Endknopfe. Abschüssige Stelle der Flügeldecken ohne Zähne:

Polygraphus *Er.*

B. Drittes Fussglied zweilappig oder herzförmig (II. Taf. I. Fig. 30a.)

a. Hinterleib nicht schief abgestutzt oder aufsteigend. Spitze der Flügeldecken abschüssig, stets ohne Zähne. Halsschild nach vorn verengt, fast kegelförmig, wie bei Polygraphus. Kopf etwas vorgestreckt, meist schwach verlängert. Fühlergeisel 5gliederig (Dendroctonus *Er.*, Phloeophthorus *Woll.*), 6gliederig (Hylurgus *Latr.*) oder 7gliederig (Hylastes *Er.*, Hylesinus *Fabr.*) Endknopf der Fühler mehr oder weniger deutlich geringelt:

Hylesinus *Fabr.*

b. Hinterleib vom zweiten Ringe an schief nach oben abgestutzt, aufsteigend; Spitze der Flügeldecken nicht abschüssig (II. Taf. I. Fig. 14). Fühlergeisel 6gliederig; Endknopf eiförmig, etwas zusammengedrückt, geringelt. Vorderschienen an der Spitze mit einem grossen Haken, ihr Aussenrand einfach. Halsschild nach vorn verengt; Kopf mehr oder weniger vorgestreckt:

Scolytus *Geoff.*

Die forstlich wichtigsten Arten der Scolytiden wurden im Cursus I. S. 64, 96, 109, 111, 116, 118, 218 ff. beschrieben oder nur genannt.

55. **Platypidae.** Den Scolytiden sehr nahe stehend. Hauptsächlich unterschieden durch das verlängerte erste Fussglied (II. Taf. I. Fig. 12). Fühler mit 4gliederiger Geisel und mit einem derben Endkopfe. Kopf mit den vorspringenden Augen breiter als das Halsschild. Dieses walzenförmig, länger als breit, beiderseits mit einem Ausschnitte zur Aufnahme der Vorderschenkel. Flügeldecken des ♀ an der Spitze gezähnt. Schenkel und Schienen breit gedrückt. Nur 1 europäische Art, Platypus cylindrus *Fabr.* (s. S. 220). — Die Gattung Platypus war früher mit den Scolytiden vereinigt; eine besondere Familie, Platypidae, hat man hauptsächlich wegen der äusserst zahlreichen, exotischen Arten gebildet. (Chapuis beschreibt in seiner Monographie des Platypides, 1865, nicht weniger, als 202 Arten.)

56. **Brenthidae.** Den Curculioniden sehr nahe stehend, früher mit diesen vereinigt. Von denselben hauptsächlich durch Folgendes unterschieden: Fühler gerade, schnur- oder fadenförmig. Körper lang, walzenförmig. Füsse mit 4 deutlichen, ziemlich einfachen Gliedern und einfachen Klauen. — Nur 1 europäische Art, Amorphocephalus coronatus *Germ.*, unter Baumrinden. Zahlreiche exotische Arten.

57. **Attelabidae.** Den Curculioniden sehr nahe verwandt, vielfach noch mit diesen vereinigt. Wesentlichste Unterschiede: Fühler nicht gekniet. Afterdecke von den Flügeldecken unbedeckt. Die mittleren Bauchringe nach hinten nicht spitzwinkelig erweitert; die ersten 2 Ringe mit einander verwachsen. Fussklauen an der Wurzel aneinander liegend. Im Uebrigen wie bei den Curculioniden überhaupt. — Nur 2 Gattungen mit 3 Arten. — Apoderus coryli *L.* (Fühler 12gliederig mit 4gliederiger Keule) und Attelabus curculionoides *L.* (Fühler nur mit 11 Gliedern) wurden S. 211 erwähnt.

58. **Rhinomaceridae.** Ebenfalls den Curculioniden nahe verwandt, vielfach mit diesen vereinigt und Rüsselkäfer genannt. Schliessen sich eng an die Attelabiden an. Von diesen durch ganz freie Bauchringe verschieden. Afterspitze bei den meisten Arten von den Flügeldecken nicht bedeckt (Gatt. Rhynchites *Hbst.*). Fussklauen meist in 2 ungleiche Theile gespalten, nur bei zwei Gattungen (Rhinomacer *Fabr.* und Diodyrhynchus *Schh.*) einfach. Fühler nicht gekniet, mit 11 Gliedern, von denen die 3 letzten vergrössert sind. — 5 Gattungen mit 29 Arten. — Die forstlich etwas beach-

tenswerthen Arten der Gattung Rhynchites wurden S. 211 erwähnt. Sie dienen zugleich als Repräsentanten der Familie.

59. **Anthribidae.** Den Curculioniden ebenfalls sehr nahe stehend und früher zu diesen gezählt. Fühler nicht gekniet, 11gliederig, gewöhnlich mit grösseren Endgliedern. Kopf geneigt, in einen kürzeren oder längeren, ziemlich flachen Rüssel verlängert. Oberlippe deutlich. Afterspitze von den Flügeldecken nicht bedeckt. Bauch mit 5 ziemlich gleich langen Ringen. Füsse 4gliederig; ihr drittes Glied klein, in dem zweiten, zweilappigen Gliede eingeschlossen. Klauen gewöhnlich gezähnt. — 5 Gattungen mit 19 Arten. — Die meisten Arten leben unter morscher Baumrinde. Die Larven der kleinen, nur 3 bis 4 mm. grossen Arten der Gattung Brachytarsus *Schh.* leben als Schmarotzer unter der Hülle der Coccus-Weibchen, sind daher nützlich; die bekannteste Art ist B. varius *Fabr.* (Schwarz, dicht punktirt, fein gelbgrau behaart; Flügeldecken tief punktirt gestreift, mit grauen Makeln gesprenkelt.) — Die Larven des seltenen Choragus Scheppardi *Kirb. (bostrichoides Müll.)* leben in Zweigen des Weissdorns.

60. **Bruchidae.** Früher ebenfalls zu den Rüsselkäfern gerechnet. Fühler nicht gekniet, an den Seiten des mehr oder weniger rüsselförmigen, geneigten Kopfes eingelenkt, bei den deutschen Gattungen 11gliederig, fadenförmig oder gegen die Spitze verdickt oder gesägt, selten mit 3 grösseren Endgliedern. Augen gross, gewöhnlich ausgerandet. Oberlippe deutlich. Afterspitze von den Flügeldecken nicht bedeckt. Bauch mit 5 Ringen. Füsse 4gliederig, das dritte Glied zweilappig. Klauenglied mit 2 Klauen. — 3 Gattungen mit 41 Arten. — Die Larven der meist kleinen Arten leben grösstentheils in den Samen verschiedener Pflanzen, namentlich der Schotengewächse.

61. **Cerambycidae** (Bockkäfer). Fühler 11- oder mehrgliederig, borsten- oder fadenförmig, gesägt, geschuppt oder gekämmt, nie gegen die Spitze verdickt, auf der Stirne oder in oder bei einer fast immer vorhandenen Ausrandung der Augen eingefügt; gewöhnlich länger als der halbe, oft länger als der ganze Körper. Kopf geneigt oder mit senkrechter Stirne, nie rüsselförmig. Beine meist schlank und lang, in der Regel an den Seiten des Körpers vorragend. Füsse 4gliederig, unten mit breiter, bürsten- oder schwammartiger Sohle; das dritte Glied zweilappig. — 59 Gattungen mit 208 Arten. — Eine Larve mit Puppe und Käfer s. I. Taf. II. Fig. 12. (Saperda carcharias *L.*). Die Larven (Fig. 12L) weiss oder gelb, gestreckt, etwas eingeschnürt und warzig, mit hervorragenden, verbreiterten, starken Brustringen, fusslos, oder mit ganz kurzen, höchstens zum Fort-

rutschen im Holze dienenden Beinchen; die jüngsten mit Augen, welche später verschwinden (Erichson „Naturgeschichte etc.“ III. 559). Die Puppen (Fig. 12P) ebenfalls weiss oder gelblich, sind meist an der Länge der Fühler kenntlich. Die Entwickelung erfolgt, mit Ausnahme einiger in Stengeln von Gräsern und Kräutern lebender Arten, grösstentheils im Holze der Bäume. Generation meist 2jährig, öfters überjährig. Begattung und Eierlegen gewöhnlich Mitte Sommers. — Die forstlich wichtigeren Arten wurden S. 66, 108, 205 ff. beschrieben oder erwähnt. Die übrigen sind theils der Art ihres Frasses, theils ihrer Seltenheit wegen nicht von wirthschaftlicher Bedeutung, wenn auch z. B. Rhagium indagator *L.* schon an lebenden Kiefern gefunden wurde. — Einige Arten werden sehr lästig durch Beschädigung der Balken in den Häusern oder der Hausgeräthe, auch der Holzsammlungen, z. B. Hylotrypes bajulus *L.*, das schön blaue Callidium violaceum *L.*, das in Grösse und Färbung so verschiedene Callidium (Phymatodes) variabile *L.*

62. **Chrysomelidae** (Blattkäfer). Die 11gliederigen Fühler sehr verschieden gestaltet, nie borstenförmig, auf der Stirne oder vor den nur selten ausgerandeten Augen eingefügt, meist kürzer als der halbe Leib. Sind sie länger, so hat das Halsschild weder Höcker an den Seiten, noch sind die Augen ausgerandet. Oberkiefer meist mit vielzähniger Spitze. Beine gewöhnlich ziemlich kurz und kräftig (bei der Gruppe Halticini mit verdickten Hinterschenkeln, zum Springen geeignet). Füsse 4gliederig mit schwammiger Sohle. — 51 Gattungen mit 540 Arten. Diese zahlreichen Gattungen sind in 8 Unterfamilien getheilt. — Durchgängig Pflanzenfresser. Die Käfer werden selten über 12 mm. lang, viele sind sehr klein. Die mit Springbeinen versehenen nennt man Erdflöhe. Die meisten Arten leben auf Laubhölzern, Gräsern und niederen Pflanzen, wenige auf Nadelhölzern. Die 6beinigen Larven sind meist dunkel, oft schwarz oder bunt. Sie skeletiren gewöhnlich die Blätter. (I. Taf. II. Fig. 2, 3). Die forstlich beachtenswerthesten Arten wurden erwähnt S. 51, 202 ff. Aus den an den Blättern hängenden oder in der Erde liegenden Puppen kricht oft noch im Herbste der Käfer, der dann überwintert. Häufig geschieht dies in hohlen Bäumen. So fand z. B. Kollar die auf Ulmen fressende Galleruca crataegi *Forster* (*xanthomelaena Schrnk.*) im December massenhaft in den oberen, trockenen Theilen alter Ulmen, nicht unten, wo vielleicht der Moder den Thieren zu feucht war.

63. **Endomychidae.** Fühler 11gliederig, auf der Stirne zwischen den Augen eingefügt, an die Unterseite des Kopfes nicht zurückziehbar. Füsse scheinbar 3gliederig, die ersten zwei Glieder mit breiter Sohle; das

zweite, zweilappig, schliesst das sehr kleine dritte Glied sammt der Hälfte des Klauengliedes ein. — 8 Gattungen mit 11 Arten. Forstlich ohne alle Bedeutung. Leben meist unter morschen Baumrinden. So z. B. namentlich unter Buchenrinde der schön hochrothe, mit 2 schwarzen Makeln auf jeder Flügesdecke versehen, 5 mm. grosse Endomychus coccineus *L.*

64. **Coccinellidae.** Fühler 10- oder 11gliederig, allmälig gegen die Spitze verdickt oder keulenförmig, vor den Augen eingelenkt, an die Unterseite des Kopfes zurückziehbar. Körper halbkugelig oder eiförmig, mehr oder weniger gewölbt. Füsse deutlich 3gliederig, oder wie bei den Endomychiden gebaut, zweites Glied einfach oder zweilappig. — 15 Gattungen mit 74 Arten. — Die Larven 6beinig, ähnlich denen der Blattkäfer, lanzettförmig, meist bunt. — Puppen gedrungen, gewöhnlich hängend, mit dem After angeklebt, gestürzt. — Eier gelb, gruppenweise an Pflanzen. Die überwinternden, meist bunten, in Farbe und Zeichnung sehr variirenden Käfer begatten sich im Frühjahre; im Laufe des Sommers entwickelt sich die Brut, mehr auf Kraut- als auf Holzgewächsen. Die Larven sind die wichtigsten Feinde kleiner Insecten, besonders der Blattläuse. Seltener rauben auch die Käfer, welche sich namentlich im Herbst auf den Pflanzen herumtreiben, und im Winter oft in den warmen Stuben zum Vorschein kommen. Die Familie ist durch sehr häufige Arten repräsentirt. So z. B. Coccinella septempunctata *L.*, 6 bis 7 mm. lang, Flügeldecken roth, mit 7 schwarzen Punkten; man trifft diese Art im Herbste oft massenhaft auf den Nadelholzculturen an. Eine kleine, im Zimmer sehr häufige Art ist C. bipunctata *L. (dispar Ill.)*, äusserst veränderlich in der Farbe, bald roth mit 2 schwarzen Punkten auf den Flügeldecken, bald schwarz mit 2 oder 4 rothen Flecken. Die sehr kleinen Arten der Gattung Scymnus *Kugl.*, meist schwarz, einige hell gefleckt, mit fein behaarten Flügeldecken, fressen Milben.

65. **Corylophidae.** Fühler 9—11gliederig, mit 3 bis 5 grösseren Endgliedern. Kopf fast immer ganz unter dem vorragenden, selten etwas ausgerandeten Vorderrande des Halsschildes versteckt. Füsse 4gliederig, mit einfachen Gliedern. Körper klein, eiförmig oder elliptisch. — 6 Gattungen mit 10 Arten. — Die kleinen, meist unter 1 mm. grossen Thierchen sind forstlich ohne Bedeutung.

II. Ordnung. Lepidoptera. Schmetterlinge oder Staubflügler.

Die Schmetterlinge haben 4 häutige, mit staubähnlichen Schuppen ganz, seltener nur theilweise bedeckte Flügel und saugende Mundtheile. Die Verwandlung ist eine vollkommene. Prothorax verwachsen.

Der Kopf ist vom Bruststücke durch einen oft nur undeutlichen Einschnitt getrennt. An den Seiten desselben die nie fehlenden, grossen, kugeligen Netzaugen. Zwischen Scheitel und Stirn stehen die vielgliederigen Fühler. Hinter diesen, mehr oder weniger nahe am inneren Rande der Netzaugen finden sich bei vielen Arten zwei kleine, runde, glatte Erhabenheiten, die Nebenaugen, meist sehr versteckt. — Die wenig ausgebildeten Mundtheile in der Ruhe gewöhnlich wenig sichtbar; nur die 3gliederigen Lippentaster oder Palpen (palpi) überragen mehr oder weniger den Kopf. Oberlippe und Oberkiefer verkümmert. Die Unterkiefer sind zu einer doppelten Röhre verwachsen und bilden den mehr oder weniger langen, selten fehlenden oder nur aus zwei kurzen, weichen Fäden bestehenden Saugrüssel oder die Zunge (lingua) (Rollrüssel, Rollzunge). Bei manchen Nachtfaltern finden sich noch 2 Nebentaster oder Nebenpalpen (palpuli), die eigentlichen Unterkiefertaster. — Die Fühler sind niemals gekniet. Oft sind sie kaum so lang wie der Kopf breit, oft viel länger, als der ganze Körper. Fadenförmig nennt man sie, wenn der Schaft überall gleich dick ist; borstenförmig, wenn sie nach der Spitze dünner werden; spindelförmig, wenn sie in der Mitte verdickt sind; kolbenförmig, wenn sie sich gegen die Spitze allmälig, knopfförmig, wenn sie an der Spitze sich plötzlich verdicken (knopfförmiger Fühler II. Taf. I. Fig. 26). Die Fühler sind entweder nackt oder verschieden bewimpert. Die Gestalt ihrer Glieder zeigt die mannigfaltigsten Bildungen, wonach man gekämmte, gesägte, gezähnte u. s. w. Fühler unterscheidet.

Das Bruststück (thorax), auch Mittelleib genannt, zeigt oft eigenthümliche Beschuppung und Erhöhungen. An ihm sitzt nach vorn der Kopf, nach hinten der Hinterleib; an den Seiten trägt es die Flügel, unten die Beine. Der vordere Theil heisst der Halskragen (collare); die Wurzel der Flügel wird durch die Schulterdecken (scapulae) bedeckt.

Der Hinterleib (abdomen) ist seiner ganzen Breite nach mit dem Thorax verwachsen und besteht aus 6 bis 7 Ringen. Oft haben dieselben an den Seiten, oben oder am After verschiedene Haar- oder Schuppenbüschel.

Die Beine (pedes) werden wie bei anderen Insecten als Vorder-, Mittel- und Hinterbeine unterschieden; jedes Bein setzt sich zusammen aus Hüfte, Schenkelring, Schenkel, Schiene und Fuss.

Die Flügel (alae) sind meist ganz, seltener nur theilweise beschuppt. (Stark vergrösserte Schuppen s. II. Taf. I. Fig. 2 und 3). Sie sind bis-

weilen bei dem ♀ verkümmert, seltener fehlen sie ganz. Die jetzt allgemein geltende, systematische Eintheilung der Schmetterlinge stützt sich hauptsächlich auf die Bildung der Flügel, weshalb ich sie etwas ausführlicher besprechen muss. Ich folge darin ganz dem vortrefflichen Buche v. Heinemann's, dem auch die beigegebenen Holzschnitte entlehnt sind.

Fig.I.

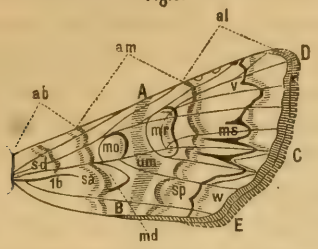
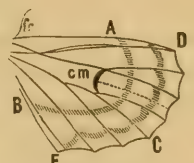


Fig.II.



An den Flügeln unterscheidet man den Vorderrand (margo anterior) (A), den Innenrand (m. interior) (B), den Saum oder Aussenrand (m. posterior oder limbus) (C). Der von dem Saum und Vorderrande gebildete Winkel heisst der Vorderwinkel (angulus anterior) (D), an den Vorderflügeln die Spitze (apex); der Winkel zwischen Saum und Innenrand der Hinterwinkel (a. posterior) (E), an den Hinterflügeln der Afterwinkel. Bei vielen Tineen verläuft der Saum von der Spitze gleichmässig gekrümmt bis zur Wurzel; an den lanzettförmigen,. schmalen Flügeln fehlen dann Innenrand und Innenwinkel. Die äusserste Grenze des Flügels heisst die Saumlinie (linea limbalis), die darüber hinausragenden Schuppen nennt man Franzen (ciliae). Letztere sind oft von einer dem Saume parallelen Linie durchzogen, der Theilungslinie. Der Saum selbst ist gerade, gebogen (Fig. I) oder geschwungen, ganzrandig (Fig. IV.), gewellt (Fig. II.), gezähnt (Fig. II. u. III.), kappenförmig oder gelappt.

Fig.III.

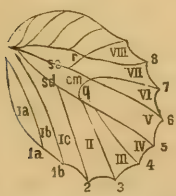


Fig.IV.

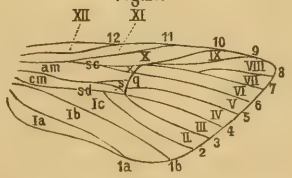
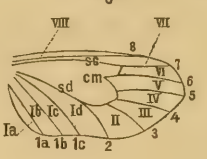


Fig.V.



Von ganz wesentlicher Bedeutung für die systematische Beschreibung sind die Rippen (costae). Auf jedem Flügel entspringen aus der Mitte der Wurzel zwei Rippen, welche gewöhnlich in der Nähe der Flügelmitte durch eine meist wurzelwärts gebogene, kleine Querrippe (q) verbunden sind. Bis zur Querrippe heissen sie die äussere oder vordere Mittelrippe, oder auch Subcostalrippe (costa media anterior oder c. subcostalis) (sc.) und die innere oder hintere Mittelrippe oder auch Subdorsalrippe

(c. m. posterior oder c. subdorsalis) (sd.). Aus diesen beiden Mittelrippen und aus der Querrippe entspringen mehrere andere, in den Saum oder Vorderrand mündende Rippen. Man zählt sie am Saume vom Innenwinkel an nach dem Vorderwinkel mit 2, 3, 4, 5 u. s. w. — Mit der Zahl 1 werden die Innenrandsrippen oder Dorsalrippen (c. dorsales) bezeichnet, welche aus der Wurzel entspringen und in den Saum oder Innenrand münden. Auf den Vorderflügeln findet sich meist nur eine, seltener kommen zwei vor. Die dem Innenrande zunächst liegende Dorsalrippe wird mit 1 a, die folgenden werden mit 1 b und 1 c bezeichnet. — Am Vorderrande der Vorderflügel, gewöhnlich auch an dem der Hinterflügel, entspringt noch die Vorderrandsrippe oder Costalrippe (c. costalis) aus der Wurzel; diese erhält stets die höchste Ziffer. Bei vielen Nachtfaltern ist sie auf den Hinterflügeln mehr oder weniger mit der vorderen Mittelrippe verbunden. — Eine genau in die Spitze der Vorderflügel ausmündende Rippe heisst die Apicalrippe (c. apicalis). — Rippe 5 fehlt oft oder ist undeutlich, namentlich auf den Hinterflügeln; sie wird aber, ebenso wie jede andere fehlende Rippe mitgezählt, damit die Rippen immer dieselbe Bezeichnung behalten. — Eine Art freier Rippe ist die sogenannte Haftborste oder Flügelfeder (frenulum) (Fig. II. fr.). Diese findet sich meist an den Hinterflügeln, welche in der Ruhe zusammengefaltet werden; sie besteht aus einem nach aussen gerichteten, bisweilen doppelten Haare, welches sich durch ein Häkchen auf der Unterseite der Vorderflügel zieht. Den meisten Schmetterlingen, welche die Hinterflügel in der Ruhe nicht zusammenlegen, fehlt die Haftborste. Diese haben dafür am Vorderrande eine oder mehrere kurze, gebogene Rippen (Fig. III.).

Die durch die Rippen eingeschlossenen Räume heissen Zellen (cellulae). Sie werden in der Art mit Ziffern bezeichnet, dass die Zelle stets die Ziffer der Rippe erhält, auf welche sie folgt. So heisst z. B. die Zelle zwischen Rippe 3 und 4 Zelle 3 u. s. w. In den Holzschnitten sind die Zellen mit römischen Ziffern bezeichnet. Die wurzelwärts zwischen der Querrippe und den beiden Mittelrippen gelegene Zelle heisst die Mittelzelle (cellula media) (Fig. III. cm). Wird diese durch eine oder zwei Längsrippen getheilt, so entstehen die vordere (Fig. IV. a m), hintere (Fig. IV. c m) und mittlere Mittelzelle. Fehlt die Querrippe zwischen Rippe 4 und 5, so geht die Mittelzelle in die Zelle 4 über. An der Mittelzelle treten oft noch sogenannte Nebenzellen (c. accessoriae) auf, z. B. Fig. III. r auf den Hinterflügeln, Fig. IV. s eine eingeschobene (c. intrusa) und Fig. IV. x eine Anhangszelle (c. appendicularis) auf den Vorderflügeln.

Besondere Abweichung zeigen die Tineen mit lanzettförmigen Hinterflügeln. Undeutliche oder ganz verschwindende Mittelzelle, indem alle Rippen aus der Wurzel oder aus anderen Rippen entspringen, oder sich nahe der Querrippe wurzelwärts in die Membran verlieren.

Die Fläche der Flügel denkt man sich durch 2 Linien in 3 Felder getheilt, das Wurzelfeld (area basalis) (Fig. I. a b), Mittelfeld (a. media) (Fig. I. a m) und das Saumfeld (a. limbalis) (Fig. I. a l). Diese Felder sind bei vielen Gattungen auf den Vorderflügeln durch einfache oder mehrfache, gewöhnlich lichtere Querlinien bezeichnet; die vordere (innere) Querlinie heisst der vordere (Fig. I. s a), die hintere der hintere Querstreif (Fig. I. s p) (striga transversa anterior und posterior). Am deutlichsten ist diese Zeichnung bei vielen Eulen (Fig. I.). Oft zeigen diese noch den halben Querstreif (str. transv. basalis dimidiata) (s d) zwischen Wurzel und vorderem Querstreifen am Vorderrande; dieser erreicht nicht den Hinterrand. Eine andere, lichte Querlinie zwischen dem hinteren Querstreif und Saume heisst die Wellenlinie (Fig. I. w). Das Feld zwischen dieser und dem hinteren Querstreif nennt man die gewässerte Binde (v), in welcher oft längliche, dunkele Pfeilflecke (maculae sagittatae) (m s) stehen. Die sogenannte Eulenzeichnung hat noch 3 Makeln im Mittelfelde, eine meist hohle auf dem vorderen Querstreif in Zelle 1 b, die Zapfenmakel (mac. dentiformis) (m d); eine runde in der Mittelzelle, die Ringmakel (m. orbicularis) (m o); dahinter eine grössere, nierenförmige auf der Querrippe, die Nierenmakel (m. renalis) (m r). Zwischen den „beiden Makeln", so nennt man stets Ring- und Nierenmakel, zieht sich meist ein dunkler, verwaschener Streifen durch die Flügelmitte, der Mittelschatten (umbra transversalis media) (u m). Auf den Hinterflügeln setzt sich gewöhnlich nur der hintere Querstreif fort, er heisst hier, sowie auf der Unterseite der Vorder- und Hinterflügel, die Bogenlinie (linea arcuata). Die Nierenmakel erscheint auf der Unterseite als Mittelmond (lunula media). Ebenso werden ähnliche Verdunkelungen an der Querrippe der Hinterflügel auf beiden Seiten genannt (Fig. II.).

Die Larven der Schmetterlinge nennt man Raupen. Diese haben einen hornigen Kopf und beissende Mundtheile. Der Leib besteht aus 12 Ringen, doch ist sehr oft die Trennung zwischen 11 und 12 undeutlich. Der erste und letzte Ring zeigen oft eine hornige Bedeckung: Nackenschild und Afterklappe. Die 3 ersten Ringe tragen die gegliederten, mit Haken versehenen 6 Brustfüsse. Ausserdem können noch 10 fleischige Bauchfüsse vorkommen; die Ringe 4, 5, 10 und 11 sind stets fusslos, das Fusspaar am letzten Ringe nennt man Nachschieber. Viele Raupen haben indessen weniger Bauchfüsse, so z. B. die Spannerraupen, bei denen die Glieder 6, 7 und 8 ebenfalls fusslos sind. Sehr selten kommen 18 Füsse vor (Nepticula). — An den Seiten des Körpers liegen oft deutlich sichtbar 9 Paar Luftlöcher (stigmata). An den Ringen 2, 3 und 12 fehlen die Stigmen. Die äussere Bekleidung der Raupen zeigt die grössten Verschiedenheiten, wie schon aus den Beschreibungen im Curs. I. hervorgeht. Jede

Raupe vermag feine Fäden zu spinnen; die im Leibe liegenden Spinndrüsen öffnen sich in der Mitte der Unterlippe. Die meisten Raupen leben frei auf den Gewächsen, verhältnissmässig wenige in der Erde (z. B. Saateule), oder im Holze (z. B. Cossus, Sesien), oder zwischen Holz und Rinde (namentlich manche Wickler, z. B. pactolana). Arten, die sich frei im Wasser entwickeln, sind nicht bekannt; manche in Wasserpflanzen lebende fressen jedoch bis unter den Wasserspiegel (z. B. die Eulengattung Nonagria *O.*, *Tr.* in den Stengeln von Phragmites).

Die mannigfaltig gestalteten Puppen verhüllen die Glieder (Beine, Flügel etc.) ziemlich stark, man nennt sie daher maskirte Puppen. Sie werden oft durch einen lockeren oder dichten Cocon geschützt. Puppen ohne Cocon hängen entweder frei oder sind mit wenigen Fäden befestigt, oder sie liegen endlich in der Erde.

Die Eier haben eine ziemlich harte Schale und unterscheiden sich von denen anderer Insecten häufig durch ansehnliche Grösse, Zeichnung der Oberfläche u. s. w., sind übrigens oft kenntlich durch den Ort und die Art der Ablage, durch Haar- oder Schleimüberzüge u. s. w.

Alle Schmetterlingsraupen sind auf vegetabilische Nahrung angewiesen, daher finden sich unter ihnen sehr viele schädliche, aber keine Schmarotzer oder Räuber. Die Schmetterlinge selbst nehmen entweder keine Nahrung, oder nur sehr wenig mit Hilfe ihres mehr oder weniger entwickelten Saugrüssels aus Blüthen u. s. w. Die Generation ist meist eine einjährige, selten eine überjährige, noch seltener eine doppelte.

Linné theilte die Schmetterlinge nach dem Bau der Fühler und der Zeit ihres Fluges in 3 grosse Gattungen, Tagfalter (Papilio), Dämmerungsfalter (Sphinx) und Nachtfalter (Phalaena). Letztere Gattung zerlegte er in 8 Untergattungen. In der Hauptsache kann man wohl noch heute die Gattungen Linné's als drei grosse Gruppen oder Hauptabtheilungen festhalten. Die weitere Eintheilung bietet mancherlei Schwierigkeiten, welche am besten Herrich-Schäffer durch ein auf das Flügelgeäder gestütztes System, dem auch v. Heinemann unter Anwendung einiger Modificationen folgt, besiegt hat. — Bringt man nach dem Gebrauche der neueren Zeit sämmtliche Schmetterlinge in zwei Hauptabtheilungen, Grossschmetterlinge (Macrolepidoptera) und Kleinschmetterlinge (Microlepid.), so umfassen die letzteren einen grossen Theil der Linné'schen Nachtfalter. Ein Theil derselben, sowie sämmtliche Tag- und Dämmerungsfalter, gehören den Grossschmetterlingen an.

Nachstehende kurze Uebersicht der **Familien** ist nach v. Heinemann gegeben. Da derselbe in seinem Werke die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz beschreibt, so gelten die Angaben über Anzahl der Gattungen und Arten für dieses Faunengebiet.

I. Grossschmetterlinge (Macrolepidoptera).

A. Tagfalter.

1. **Rhopalocera.** Fühler unbewaffnet, am Ende gekeult oder geknopft (II. Taf. I. Fig. 26). Ohne Nebenaugen; ohne Haftborste (S. 425 Fig. II. fr.). Flügel im Verhältniss zum Körper meist gross und breit, gewöhnlich oben und unten lebhaft gefärbt. Vorderflügel mit 12, selten nur mit 10 oder 11 Rippen, und mit einer Dorsalrippe; Rippe 2 bis 5 immer getrennt; 4 fast immer aus der hinteren Ecke der Mittelzelle; 5 meist aus der Mitte der Querrippe, seltener aus der hinteren Ecke der Mittelzelle, 6 aus der vorderen Ecke oder dicht daneben aus der Querrippe, selten auf gemeinschaftlichem Stiele mit Rippe 7 und 8. Hinterflügel entweder mit 2 Dorsalrippen, in welchem Falle sie am Innenrande eine Rinne zur Aufnahme des Hinterleibes bilden, oder sie haben nur eine Dorsalrippe und sind am Innenrande ausgeschnitten. Ausserdem haben sie 6 aus der Mittelzelle entspringende Rippen und eine freie Costalrippe, aus welcher noch eine kleine, nach dem Vorderrande gebogene Rippe entspringt. Alle Rippen gesondert, nur 6 und 7 manchmal auf gemeinschaftlichem Stiele. — Zunge stark und hornig, gerollt. Nebenpalpen fehlen. Beine dünn, Schienen und Füsse anliegend beschuppt. Vorderbeine meist kürzer als die anderen, bei einigen Arten verkümmert. — Die 16beinigen Raupen sind wenig scharf charakterisirt. Manche haben dornartige Auswüchse (z. B. die Nymphaliden); andere sind dünn behaart und haben am After zwei Spitzen (Satyriden); noch andere sind nur fein behaart; manche ähneln deshalb einigen Spinnerraupen. Die Puppen sind meist eckig, manche nur am Schwanzende frei aufgehangen, andere mit einzelnen Fäden über den Rücken befestigt.

Die in Deutschland vorkommenden 195 Arten zerfallen nach v. Heinemann in 4 Hauptgruppen und 29 Gattungen. Forstlich meist unwichtig, obgleich einige auf Bäumen leben. So z. B. der zu den Pieriden gehörige Pieris crataegi *L.* (der Baumweissling, s. S. 235); die zu den Nymphaliden gehörige Vanessa C. album *L.* (der C. Vogel) auf Rüstern und Hasseln, Nesseln u. s. w.; Vanessa Antiopa *L.* (der Trauermantel) auf Weiden, Pappeln, Birken; Vanessa polychloros *L.* (der grosse Fuchs) auf Kirschen und Ulmen. Für Landwirthe und Gärtner ist namentlich beachtenswerth Pieris brassicae *L.* (der grosse Kohlweissling).

B. Schwärmer.

2. **Sesiaria** (Sesiidae). Charakter der Familie s. S. 208. — 3 deutsche Gattungen mit 31 Arten. — Raupen leben im Innern von Bäumen und Sträuchern, seltener in der Wurzel oder im Stengel krautartiger Pflanzen.

— Forstlich sind einige Arten beachtenswerth. Die bekannteste Art, Trochilium apiforme *Cl.*, *L.* (S. 208), lebt in Pappeln; in denselben, sowie in Eichen und Buchen die mit dunklen Vorderflügeln versehene, gelbbeinige Sesia asiliformis *Rott. (cynipiformis O.)*. In forstlichen Kulturpflanzen kommen noch verschiedene Arten von ziemlich gleicher Grösse vor, die sich namentlich durch die Hinterleibsringel unterscheiden. Es seien u. A. erwähnt: S. formiciformis *Esp. (nomadaeformis Hbn.)*; Hinterleibsegment 4 und Saum der Vorderflügel roth; im Holze der Weiden. — S. scoliiformis *Bkh.*; Hinterleibsegment 2 und 4 oben schmal gelb, Afterbusch orange; in der Rinde alter Birkenstöcke. — S. spheciformis *S. V.;* Leibsegment 2 oben, 4 unten gelb gerandet; in Erlen (S. 209). — S. culiciformis *L.*; Segment 4 des Leibes gelbroth; in Rinde und Masern der Birken, auch der Erlen, Linden und Pflaumen. — S. conopiformis *Esp. (nomadaeformis O.)*; Leibsegment 2, 4 und 6 (beim ♂ auch 7) gelb gerandet; in Eichenborke. — S. myopiformis *Bkh. (mutillaeformis Lasp., O.);* Leibsegment 4 oben mennigroth, beim ♂ Segmente 4 bis 6 unten weiss; in Rinde und Splint der Aepfelbäume, Vogelbeere, Pflaumen u. s. w. — S. tabaniformis *Rott. (asiliformis S. V.);* Vorderflügel fast ganz braun beschuppt, übrigens in der Hauptsache blauschwarz, Leibsegmente theilweis gelb geringelt; im Holze der der Pappeln. — S. tipuliformis *Cl., L.;* Leibsegmente 2, 4 und 6 (beim ♂ auch 7) gelb gerandet, Afterbusch ohne Gelb; in Zweigen der Johannisbeeren und Haseln. — S. cephiformis *O.*; Leibsegment 2, 4 und 6 (beim ♂ auch 7) gelb gerandet, Afterbusch gelb und schwarz; die einzige Nadelholz-Sesie, lebt in den durch Peridermium elatinum erzeugten Wülsten der Weisstanne; nach A. Hartmann auch in Stamm- und Astwülsten des Wachholder, welche wahrscheinlich Grapholitha duplicana *Zett.* (*dorsana Ratz.*) verursacht hatte.

3. **Thyridina.** Ohne alle forstliche Bedeutung, nur eine deutsche Art.

4. **Sphingina** (Sphingidae.) Wurzelgied der Fühler nicht verdickt. Die Fühler verdicken sich von der Wurzel an allmälig und werden gegen die Spitze wieder dünner, unten haben sie beiderseits eine scharfe Kante (Taf. I. Fig. 25). Keine Nebenaugen. Vorderflügel mit 11 Rippen, mindestens noch einmal so lang als breit, Saum sehr schräg, so lang oder wenig kürzer als der Innenrand; mit einer wurzelwärts gegabelten Dorsalrippe. Hinterflügel klein, ungespalten, kurzfranzig, mit schrägem Verbindungsast zwischen Costal- und vorderer Mittelrippe, und mit zwei Innenrandsrippen. Zunge (Rüssel) stark, hornig, meist lang, nur bei Acherontia atropos *L.* (Todtenkopf) sehr kurz. — Die Raupen sind nackt; die meisten haben ein Horn, einige

eine augenförmige Erhöhung auf dem letzten Segmente. — Puppe rund, gestreckt, mit nasenförmiger Rüsselscheide und langem Schwanzgriffel; in der Erde — 4 deutsche Gattungen mit 21 Arten.

Viele Arten leben zwar auf Bäumen und Sträuchern, thun jedoch keinen beachtenswerthen Schaden. Forstlich bemerkenswerth ist eigentlich nur Sphinx pinastri *L.* (s. S. 150), der Kiefernschwärmer. Ausserdem können als auffallende Thiere genannt werden: Sphinx elpenor *L.* (Weinschwärmer), auf Weinlaub und Epilobium; S. ligustri *L.* auf Liguster, Syringa, Eschen, Spiräen etc.; Smerinthus populi *L.* auf Pappeln; Sm. tiliae *L.* auf Linden; Sm. ocellatus *L.* (Abendpfauenauge) auf Weiden, Pappeln.

5. **Zygaenoidea.** Mit Nebenaugen. Vorderflügel mit 2 Innenrandsrippen. Hinterflügel kurz gefranzt, mit Haftborste, einem Queraste zwischen der Costal- und der vorderen Mittelrippe, und 3 Innenrandsrippen. — 3 deutsche Gattungen und 28 Arten. — Forstlich ganz ohne Bedeutung. Hierher gehören die träg bei Tage viel auf Waldwiesen fliegenden, kleinen Schmetterlinge mit schwarzblauen oder grünlichen, roth punktirten Flügeln, welche in manchen Gegenden „Blutstropfen" genannt werden.

C. Spinner.

6. **Cossina** (Cossidae). Zu vergl. S. 208. 4 deutsche Gattungen mit 8 Arten. Darunter der forstlich schädliche Cossus ligniperda *Fabr.* (Weidenbohrer). Beachtenswerth für Baumzucht könnte noch der sogenannte Blausieb, Zeuzera aesculi *L.*, werden, der indessen ziemlich selten ist. Seine Raupe ist citronengelb, schwarz punktirt.

7. **Hepialoidea** (Hepialidae). Fühler sehr kurz, kürzer als der Thorax. Alle Flügel mit 12 Rippen und einer eingeschobenen Zelle. Forstlich ganz unwichtig. Die Raupen leben in Wurzeln. So der namentlich in Gebirgsgegenden häufige Hepialus humuli *L.* in den Wurzeln des Hopfens und anderer Pflanzen.

8. **Psychina** (Psychidae). Fühler des ♂ doppelt gekämmt. Palpen und Zunge fehlen. Vorderflügel mit einer, saumwärts oft gegabelten, Innenrandsrippe. Hinterflügel mit Haftborste und 3 Innenrandsrippen. ♀ ungeflügelt, seine Puppe bleibt im Sack zurück. — 3 deutsche Gattungen und 24 Arten. — Forstlich ohne alle Bedeutung. Lebensweise höchst interessant. Die Raupen der Gattung Psyche *Schrnk.* leben in Säcken, in welche sie Grasstengel, Stücke von Blättern verweben, und haben nur ausgebildete Brust-

füsse. ♀ wird vom ♂ im Sacke begattet, und die Raupen kriechen aus dem ♀ selbst aus, dieses legt keine Eier.

9. **Drepanulina** (Drepanulidae). Ohne Nebenaugen. Vorderflügel mit 12 Rippen, einer Anhangszelle und nur einer Dorsalrippe. Hinterflügel breit, kurzfranzig mit 8 gleich starken Rippen; zwei Dorsalrippen, 1 a in die Mitte des Innenrandes; 8 aus der Wurzel oder aus Rippe 7. — 2 deutsche Gattungen, 11 Arten. — Ohne forstliche Bedeutung.

10. **Saturnina.** (Saturnidae.) Fühler borstenförmig, beim ♂ doppelt gekämmt. Keine Nebenaugen. Vorderflügel ohne Anhangszelle. Hinterflügel breit, sehr kurz gefranzt, ohne Haftborste, mit nur einer deutlichen Innenrandsrippe. Raupen unbehaart, auf Laubhölzern. — 3 Gattungen, 6 Arten. — Meist Waldbewohner, aber ganz unschädlich. — Hierher gehören die schönen Nachtpfauenaugen (Saturnia *Schrnk.)*, sowie der im Buchenwalde schwärmende Tauspinner, Aglia tau *L.*

11. **Bombycoidea** (Bombycidae). Kurze Beschreibung der Familie s. S. 130. — 2 deutsche Gattungen mit 21 Arten. Darunter viele auf Bäumen. Forstlich am wichtigsten sind der Kiefernspinner, Gastropacha pini *L.* (s. S. 130 ff.), der Ringelspinner, Gastr. neustria *L.* (s. S. 239) und der Birkenastspinner, Gastr. lanestris *L.* (s. S. 240).

12. **Notodontina** (Notodontidae). Beschreibung der Familie S. 174. — 15 deutsche Gattungen und 38 Arten. Darunter die forstlich wichtigen Prozessionsspinner, Cnethocampa pinivora *Tr.* (S. 174), pityocampa *S.V.* (S. 177) und processionea *L.* (S. 227). — Ihrer Häufigkeit auf Weiden und Pappeln wegen sei hier noch der Harpyia vinula *L.* (Gabelschwanz) gedacht. Die Raupen dieser Gattung sind eigenthümlich auffallend gebaut; sie sind glatt, ohne Afterfüsse; auf dem vierten Ringe mit einem Buckel; der After in zwei lange Röhren endigend, aus denen weiche Fäden hervorgestreckt werden können. Sie verwandeln sich in einem sehr festen Cocon aus abgenagten Holzspänen. Die abenteuerlichste Gestalt hat in Folge stark verlängerter Brustfüsse der auf Buchen lebende Stauropus (Harpyia) fagi *L.*

13. **Liparidina** (Liparidae). Beschreibung der Familie S. 151. — 6 deutsche Gattungen mit 17 Arten. Darunter die berüchtigte Nonne, Ocneria monacha *L.* (s. S. 151); der Schwammspinner, Ocneria dispar *L.* (s. S. 236); Orgyia antiqua *L.*; der Rothschwanz, Dasychira pudi-

bunda *L.* (s. S. 229) und salicis *L.* (s. S. 233); der Goldafter Porthesia chrysorrhoea *L.* und auriflua *S.V.* (s. S. 234 u. 235).

14. **Arctioidae** (Arctiidae). Mit Nebenaugen. Vorderflügel mit nicht gegabelter Dorsalrippe und noch zehn oder elf Rippen, die Spitze abgerundet. Hinterflügel ungetheilt, kurz gefranzt, mit Haftborste, zwei Innenrandsrippen und noch sechs oder sieben Rippen; Rippe 4 und 5 dicht beisammen, 8 aus der vorderen Mittelrippe. Schmetterlinge haben meist sehr bunte, lebhafte Farben mit verschiedener Zeichnung. Die Raupen (sogenannte Bärenraupen), mit lang behaarten Warzen, leben meist auf niederen Pflanzen. — 7 deutsche Gattungen mit 28 Arten. Darunter keine von forstlicher Wichtigkeit.

15. **Syntomoidea** (Syntomidae). Ohne Nebenaugen. Vorderflügel mit einer Innenrandsrippe. Hinterflügel breit, ungetheilt, kurz gefranzt, mit Haftborste und einer oder zwei Innenrandsrippen, ohne Costalrippe. — Nur 2 deutsche Gattungen mit 3 Arten. Ohne forstliche Bedeutung.

16. **Lithosina** (Lithosidae). Ohne Nebenaugen. Palpen den Kopf nicht überragend. Vorderflügel schmal, mit gerundeter Spitze und wurzelwärts nicht gegabelter Dorsalrippe. Hinterflügel sehr breit, ungetheilt, kurz gefranzt, mit zwei Dorsalrippen, Rippe 8 aus der vorderen Mittelrippe, Rippe 6 und 7 gestielt oder Rippe 7 fehlend. In der Ruhe Vorderflügel um den Leib geschlagen, die hinteren Flügel zusammengelegt. — Die meist bunten Raupen mit behaarten Warzen leben vorzugsweise von Flechten, daher ganz unschädlich. Verpuppung im Gespinnst. — 5 deutsche Gattungen mit 31 Arten. Darunter die als forstlich unschädliche besonders genannte Gnophria (Lithosia) quadra *L.*, der Vierpunktspinner (s. S. 155).

17. **Brephina** (Brephides). Ohne Nebenaugen. Vorderflügel breit dreieckig mit wurzelwärts gegabelter Dorsalrippe und noch zehn Rippen. Hinterflügel ungetheilt, kurz gefranzt, mit Haftborste und zwei Innenrandsrippen; Rippe 5 auf allen Flügeln schwächer. — Nur eine, und zwar für uns bedeutungslose Gattung (Brephos *O.*) mit 3 Arten; auf Birken, Weiden und Aspen.

D. Eulen.

18. **Noctuina** (Noctuae). Obgleich die Eulen sich durch die Gestalt des Körpers, durch die mehr oder weniger deutliche Zeichnung (s. z. B. Fig. I. S. 425) von den übrigen Familien unterscheiden, lassen sich ganz zutreffende Merkmale weder für die ganze Familie, noch für die einzelnen

Unterabtheilungen und Gattungen finden. Der Familien-Charakter ist in der Hauptsache folgender: Fühler borstenförmig, die des ♀ nie gezähnt. Nebenaugen fast immer vorhanden. Vorderflügel mit einer Dorsalrippe, ihr Saum kürzer als der Innenrand. Hinterflügel breit, ungetheilt, kurz gefranzt, mit Haftborste und zwei Dorsalrippen; Rippe 8 aus der Wurzel oder der vorderen Mittelrippe, Rippe 5 nahe an Rippe 4 entspringend. — Die Raupen sind meist glatt, selten behaart. Einige nähern sich den Spannern, weil bei ihnen das erste Paar oder die beiden ersten Paare der Bauchfüsse verkümmert sind. Sie leben nie in Säcken, wenige im Innern der Pflanzen, einige an den Wurzeln. Die behaarten Eulenraupen verpuppen sich in einem Gespinnste, die nackten meist in der Erde in einem Gehäuse aus zusammengesponnenen Erd- und Sandkörnern. — Die ihrer wenig scharfen Merkmale wegen systematisch wenig werthvollen Unterabtheilungen sind:

Cymatophoridae mit 3 deutschen Gattungen und 10 Arten; Raupen zwischen locker versponnenen Blättern. — Bombycoidea mit 5 Gattungen und 5 Arten; leben meist auf Laubhölzern; Verpuppung im Gespinnst. — Acronyctidae mit 3 Gattungen und 23 Arten; Verpuppung in festen Gespinnsten. — Hadenidae mit 24 Gattungen und 113 Arten; Verwandlung in der Erde. — Xylinidae mit 5 Gattungen und 13 Arten; Verwandlung in der Erde. — Cleophanidae mit 4 Gattungen und 6 Arten; Verwandlung meist in Gespinnsten. — Cucullidae, 1 Gattung mit 20 Arten; Raupen nackt, bunt gefleckt. — Orthosidae (s. S. 178), 44 Gattungen mit 121 Arten; darunter die forstlich wichtige Kieferneule, Trachea piniperda *Panz.* (S. 178). — Agrotidae, 1 Gattung mit 81 Arten, darunter Agrotis vestigialis *Hufn.* und segetum *S.V.* (S. 83). — Heliothidae, 3 Gattungen und 8 Arten. — Anartidae, 5 Gattungen mit 7 Arten. — Acontidae, 2 Gattungen mit 3 Arten. — Ophiusidae, 6 Gattungen mit 22 Arten; darunter die bekannten „Ordensbänder", Catocala nupta *L.* auf Weiden und Pappeln, C. sponsa *L.* und promissa *S.V.* auf Eichen. — Calpidae mit nur einer Art. — Plusiidae, 4 Gattungen mit 27 Arten; oft mit metallischen Fleken und Zeichnungen. — Noctuophalaenidae, 9 Gattungen mit 23 Arten. — Deltoidae, 13 Gattungen mit 24 Arten; Raupen 12- bis 16füssig.

E. Spanner.

19. **Geometrina** (Geometrae). Borstenförmige Fühler mit verdicktem Wurzelgliede. Hinterschienen nicht über doppelt so lang wie die Schenkel. Keine Nebenaugen. Vorderflügel breit dreieckig, mit einer Innenrandsrippe. Hinterflügel breit, ungetheilt, kurz gefranzt, mit Haftborste; nicht mehr als zwei Innenrandsrippen und sechs oder sieben Rippen; Costalrippe

aus der vorderen Mittelrippe oder aus der Wurzel, dann Rippe 5 fehlend oder schwächer, oder die Schenkel anliegend beschuppt. — Raupen mit nur 10, seltener 12 Füssen; es fehlen ihnen die drei oder zwei ersten Bauchfusspaare; daher ihr eigenthümliches, spannendes Fortkriechen, welches der Familie den Namen Spanner gegeben. — Puppen rundlich mit kurzem Aftergriffel.

Die Familie wird in zwei Abtheilungen oder Unterfamilien getheilt:

1. Dendrometridae. Die S. 185 angegebenen Merkmale unterscheiden diese Abtheilung scharf von den übrigen Spannern. Sie enthält 56 deutsche Gattungen mit 202 Arten. Darunter die forstlich nicht unwichtige Gattung Hibernia *Latr.*, von welcher defoliaria *L.*, aurantiaria *Esp.* und progemmaria *Hbn.* S. 244 erwähnt wurden; ferner den berüchtigten Kiefernspanner, Fidonia piniaria *L.* (s. S. 185); in dessen Gesellschaft auf Kiefern, jedoch auch auf Fichten, Macaria liturata *Cl.*, *L. (lituraria Hbn.)*.

2. Phytometridae. Vorderflügel stets mit 12 Rippen. Costalrippe der Hinterflügel aus der vorderen Mittelrippe, kurz vor der Ecke der Mittelrippe entspringend oder dicht an derselben vorbeilaufend. — 14 Gattungen mit 197 Arten. Darunter der Frostspanner, Cheimatobia brumata *L.* und boreata *Hbn.* (s. S. 243).

II. Kleinschmetterlinge. Microlepidoptera.

20. **Tortricina,** Wickler. Kleine bis mittelkleine Schmetterlinge. — Mit Nebenaugen. Fühler borstenförmig. Palpen vorstehend mit kurzem, fadenförmigem, vorwärts oder abwärts gerichtetem Endgliede. Ohne Nebenpalpen. Vorderflügel mit einer wurzelwärts gegabelten Innenrandsrippe und noch elf Rippen. Hinterflügel ungetheilt, breit, ohne eingeschobene Zelle, mit Haftborste, drei freien Innenrandsrippen und noch sehs oder sieben Rippen; Rippe 1b wurzelwärts gegabelt. Ast 4 nicht entfernter von Ast 3 als von Ast 5. — Flügelfaltung in der Ruhe dachförmig. — Die Raupen haben einzelne, kurze Härchen auf kleinen Wärzchen und gewöhnlich ein mehr oder weniger horniges, getheiltes Nackenschild und eine hornige Afterklappe. Sie haben stets 16 Füsse. (II. Taf. I. Fig. 22.) In der Regel leben sie zwischen versponnenen Blättern, oft in Knospen oder Früchten, in Gallen, in der Rinde oder im Marke. Verpuppung in einem Gespinnste oder in der Erde. — Lebensweise sehr verschieden.

Herrich-Schäffer unterschied 33 Gattungen oder Untergattungen, die oft sehr schwierig zu trennen sind. v. Heinemann nimmt nur 10 Gattungen an und beschreibt 436 deutsche Arten. Sehr viele derselben sind forstlich wichtig, eine noch grössere Zahl ist forstlich wenigstens beachtenswerth.

Ein eigentliches Wickeln, so dass Blätter zu Tüten versponnen werden, kommt nur bei Laubhölzern vor; bei Nadelhölzern kann man nur insofern vom Wickeln sprechen, als die Räupchen die Nadeln zu verspinnen suchen oder ihr im Stamme oder Zweige verstecktes Gemach austapeziren oder dasselbe verschliessen. Eine grosse Anzahl der Wickler sind Laubholzbewohner, darunter von forstlichem Interesse besonders Tortrix viridana *L.* und Teras ferrugana *S.V.*, die beiden Eichenwickler (S. 240), allenfalls noch die zu der grossen, 244 deutsche Arten enthaltenden Gattung Grapholitha (S. 75) gehörigen (Carpocapsa *Tr.*) splendana *Hbn.* in Eicheln, grossana *Hw.* (*annulana Hrtg.*, *splendana Ratz.*) in Bucheln und pomonella *L.* (*pomonana Hbn.*, *Ratz.*) in Aepfeln.

Auf Nadelholz leben viel weniger Arten, sie sind aber wenigstens theilweise von grösserer Bedeutung. 1. In Knospen leben: Retinia turionana *Hbn.* (S. 73) und posticana *Zett.* (S. 75), beide in Kiefern; Grapholitha nigricana *HS.* in Tannen (S. 80). — 2. In Trieben und jungen Stämmen leben: Retinia buoliana *S.V.*, resinella *L.* in Kiefern (S. 73); Graph. pactolana *Zll.* (*dorsana Ratz.*) und duplicana *Zett.* (*dorsana Ratz.*) (S. 75 f.) unter Fichtenrinde, daselbst und in Kiefern cosmophorana *Tr.* und coniferana *Ratz.*, ähnlich in Lärche Graph. Zebeana *Ratz.* (S. 78). — 3. Junge Triebe und Nadeln zerstören: Retinia duplana *Hbn.* in Kiefern; Graph. Hartigiana *Rtzb.* und Steganoptycha Ratzeburgiana *Sx.* in Fichten. — 4. Nur Nadeln fressen: Tortrix piceana *L.* auf Fichten und Kiefern (S. 80); Graph. tedella *Cl.* (*hercyniana Ratz.*) (S. 81). (Acrolepia) pygmaeana *Hbn.* und Stegan. nanana *Tr.* auf Fichten; Tortrix (Loxotaenia) histrionana *Frl.*, murinana *Hbn.* und Steganoptycha rufimitrana *HS.* auf Tannen und Fichten (S. 78 f.); endlich Stegan. pinicolana *Zll.* auf Lärche (S. 190). — 5. In Zapfen, und zwar in Fichtenzapfen lebt vorzüglich Graph. strobilella *L.* (*strobilana Ratz.*). — Bezüglich der hier nach den Frassobjecten im Anschluss an Ratzeburg angenommenen Monophagie sind wohl bei einigen Arten wenigstens noch Zweifel gerechtfertigt. Uebrigens sind nur wenige der hier genannten Wickler wirklich von forstlicher Bedeutung.

21. **Pyralidina.** Zünsler. Fühler borstenförmig. Augen nackt. Vorderflügel mit 11 oder 12, seltener nur mit 9 oder 10 Rippen; Ast 4 und 5 dicht bei einander oder auf gemeinschaftlichem Stiele an der hinteren Ecke der Mittelzelle entspringend; Ast 9 aus 8 oder 7, selten fehlend; Mittelzelle ungetheilt. Hinterflügel ungetheilt, ohne eingeschobene Zelle, mit Haftborste, 3 feinen Innenrandsrippen und noch 7, seltener 6 oder 5 Rippen; Rippe 1b nicht gegabelt, Rippe 8 auf eine Strecke mit Ast 7 vereinigt oder nahe daran

verlaufend. — In Habitus und Lebensweise zeigen die Zünsler ebenfalls vielfache Verschiedenheiten. Die Flügel werden in der Ruhe steiler oder flacher dachförmig getragen, die Vorderflügel auch fast horizontal über einander geschoben. — Die Raupen unterscheiden sich oft von denen der Wickler fast gar nicht; sie haben 16 Füsse, ein horniges Nackenschild und kurze Härchen auf kleinen Warzen.

v. Heinemann theilt die deutschen Zünsler in 6 Gruppen oder Unterfamilien: Pyralididae, 5 Gattungen mit 12 Arten. — Botidae, 30 Gattungen mit 131 Arten. — Chilonidae, 3 Gattungen mit 7 Arten. — Crambidae, 5 Gattungen mit 57 Arten. — Phycideae, 26 Gattungen mit 88 Arten. — Galleriae, 4 Gattungen mit 6 Arten.

Forstlich von Bedeutung ist nur die zu den Phycideen gehörige Dioryctria abietella *S.V.* (*Tinea sylvestrella* und *abietella Ratz.*). Beschreibung s. S. 196.

Hierher ist auch die von Ratzeburg in „Waldverderbniss" S. 420 als Tinea Hageniella beschriebene Kiefernsamenmotte zu rechnen. Höchst wahrscheinlich ist dieselbe nichts Anderes, als die zu den Phycideen gehörige Ephestia elutella *Hbn.*, deren Raupe so sehr polyphag ist, dass sie sich wohl einmal auch an Kiefernsamen gewagt haben kann. Ratzeburg selbst vermag die Motte nicht sicher von elutella zu unterscheiden und gründet seine Art nur auf die eigenthümliche Lebensweise. Mir selbst steht keine Hageniella zu Gebote, um darüber sicher urtheilen zu können.

22. **Tineina** (Motten). Fühlerschaft borstenförmig, mit mehr oder weniger verdicktem Wurzelgliede. Augen nackt. Meist mit Nebenaugen, diese indessen oft sehr schwer zu erkennen. Palpen mit aufsteigendem oder in der Richtung des Mittelgliedes stehendem Endgliede. Vorderflügel länglich, am Innenwinkel lang gefranzt (seltener kurzfranzig, dann mit wurzelwärts gegabelter Innenrandsrippe). Hinterflügel ungetheilt, mit Haftborste, mehr oder weniger breit bis lanzettförmig oder linienförmig; lang gefranzt (selten kurzfranzig, dann mit drei Innenrandsrippen). Rippe 8 getrennt und entfernt von Ast 7. Hinterschienen nicht über doppelt so lang wie die Schenkel.

Die Familie der Tineen ist sehr schwer scharf abzugrenzen, ebenso ist es mit den einzelnen Unterfamilien und Gattungen. Es kommen zahlreiche Uebergangsformen vor.

Die Raupen haben meist 16 Füsse; bei einigen Gattungen fehlt jedoch das letzte Paar der Bauchfüsse; andere sind ganz fusslos; bei Nepticula ist das erste und letzte Segment fusslos, die übrigen Segmente haben jedes ein Paar schwach entwickelter, häutiger Füsse, im Ganzen sonach 18. Auch im Uebrigen zeigen die Raupen mannichfache Verschiedenheiten. Die wenig-

sten leben frei oder in lockeren Gespinnsten, die meisten in zusammengerollten Blättern oder versponnenen Trieben, in Blüthen oder Früchten, im Innern der Stämme und Zweige, viele miniren in den Blättern, viele leben in tragbaren Säcken u. s. w.

Für die in Deutschland und Oesterreich heimischen Arten sind nach dem Katalog von Wocke 22 Unterfamilien anzunehmen*): Choreutidae, 2 Gattungen mit 7 deutschen Arten. — Atychidae, 1 Gattung mit 2 Arten. (Diese beiden Unterfamilien trennt v. Heinemann ganz von den Tineen; die Choreutiden hauptsächlich ihrer breiten, kurzgefranzten Flügel wegen; die Atychiden ebenfalls wegen ihres ganzen Habitus, welcher an die Zygänen erinnert.) — Talaeporidae, 3 Gattungen mit 7 Arten. — Lypusidae, nur 1 Art. — Tineidae, 13 Gattungen mit 77 Arten. — Adelidae, 2 Gattungen mit 27 Arten. — Ochsenheimeridae, 1 Gatt. mit 4 Arten. — Teichobidae, nur 1 Art. — Acrolepidae, 2 Gatt. mit 8 Arten. — Hyponomeutidae, 11 Gatt. mit 56 Arten. — Plutellidae, 4 Gatt. mit 20 Arten. — Orthotaelidae, nur 1 Art. — Chimabacchidae, 2 Gatt. mit 3 Arten. — Gelechidae, 57 Gatt. mit 382 Arten. — Glyphipterygidae, 1 Gatt. mit 7 Arten. — Gracilaridae, 3 Gatt. mit 45 Arten. — Coleophoridae, 2 Gatt. mit 129 Arten. — Lavernidae, 10 Gatt. mit 48 Arten. — Elachistidae, 13 Gatt. mit 113 Arten. — Lithocolletidae, 4 Gatt. mit 73 Arten. — Lyonetidae, 5 Gatt. mit 33 Arten. — Nepticulidae, 3 Gatt. mit 97 Arten. — In Summa hiernach 142 Gattungen mit 1141 Arten. Als europäisch überhaupt weist der Katalog 171 Gattungen mit 1785 Arten nach. — Bei der Schwierigkeit der Bestimmung vieler Arten ist natürlich über die geographische Verbreitung der Mikrolepidopteren überhaupt, namentlich auch die der Tineen nicht so viel Sicheres bekannt, wie über die der Grossschmetterlinge.

Eine sehr grosse Anzahl der Tineen bewohnt die Bäume, trotzdem finden sich nur wenige darunter, welche wirklich forstliche Bedeutung haben. Am wichtigsten ist Coleophora laricella *Hbn.* (*laricinella Ratz.*) (S. 192), vielleicht auch die zu den Hyponomeutiden gehörige Argyresthia laevigatella *HS.* (S. 196), welche beide der Lärche angehören. Aus Fichtenknospen wurde Argyr. illuminatella *Zll.* erzogen. Mehr als die Nadelhölzer werden die Laubhölzer von Tineen bewohnt; allein mehr als 50 Arten leben auf Eichen, darunter viele Blattminirer, von denen häufig die zu den Lithocolletiden gehörige Tischeria complanella *Hbn.*, welche die Blätter in grossen Blasen minirt. Schädlicher am Laubholze sind einige Arten der

*) Es wurden hier jene Arten gezählt, die der Katalog ausdrücklich für Deutschland, Schweiz und Oesterreich (excl. Dalmatien), und für Europa überhaupt, oder für Mitteleuropa angiebt.

Gattung Hyponomeuta *Zll.*, namentlich padella *L.* (*variabilis Zll.*), evonymellus *L.* (*padi Zll.*) und cognatellus *Hbn.* (*evonymi Zll.*), welche mit ihren ekelhaften Gespinnsten ganze Bäume und Sträucher überziehen (S. 236). — Als landwirthschaftlich schädlich ist der sogenannte weisse Kornwurm, Tinea granella *L.*, bekannt; die Raupe lebt auf Getreidespeichern in zusammengesponnenen Getreidekörnern. Als lästige Thiere im Haushalt sind ferner berüchtigt die zu den Tineiden zählenden Motten: Tinea pellionella *L.*, die Pelzmotte; fuscipunctella *Hw.* (*sarcitella S. V.*), die Kleidermotte; tapetzella *L.*, die Tapetenmotte; Tineola biselliella *Hum.* (*crinella Tr.*), die Federschabe; ferner die zu den Elachistiden gehörige Endrosis lacteella *S. V.* Auch den zoologischen Sammlungen werden einige der letztgenannten gefährlich.*)

23. **Micropterygina.** Fühler kurz fadenförmig. Um die grossen, kugelrunden Augen eine nackte Stelle. Alle Flügel breit, abgerundet, Hinterflügel auffallend gross; Franzen mässig lang. Aderverlauf auf Vorder- und Hinterflügeln sehr ähnlich. Verwandlung unbekannt. Nur 1 Gattung mit 6 Arten. — Forstlich ganz ohne Bedeutung.

24. **Pterophorina,** Federmotten. Auffallend durch schlanken Bau. Körper lang und dünn, mit langen Beinen und schmalen, in der Ruhe horizontal ausgebreiteten Flügeln. Kopf anliegend beschuppt. Fühler kurz fadenförmig. Ohne Nebenaugen. Vorderflügel mehr oder weniger in zwei Lappen gespalten. Hinterflügel tief dreitheilig. Flügelgeäder sehr verschieden. — Die 16füssigen Raupen leben in verschiedenster Weise an oder in Pflanzen. — Nach Wocke's Katalog in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz 9 Gattungen mit 44 Arten.

25. **Alucitina,** Federmotten. Eine scharf abgegrenzte Familie, die sich durch plumperen Körper, kurze Beine und durch breite, in sechs

*) Insectensammlungen schützt man durch gut schliessende Kasten, nicht aber ausgestopfte Thiere. Diese müssen, wenn sie abgebalgt sind, inwendig vergiftet werden. Am besten die Bécoeur'sche Seife: Man mischt 133 Gramm fein gepulverten, weissen Arsenik mit so viel Wasser, als nöthig, um das Auffliegen des gefährlichen, feinen Staubes zu verhüten, setzt dann 133 Gr. geschabte Medicinalseife, 33 Gr. ungelöschten Kalk und 100 Gr. Pottasche hinzu, und sucht die Mischung, unter Hinzutröpfeln einer Kampher-Auflösung in Weingeist, durch langes Reiben so innig wie möglich zu machen. In einem Porzellangeschirr aufbewahrt, wird sie hart, und muss vor dem Gebrauche mit Wasser aufgelöst und zur Consistenz von Sahne zerrieben werden. — Für sehr grosse Häute wendet man der Billigkeit wegen eine Lösung von 2 Kilogr. Alaun und 0,75 Kilogr. Kochsalz in warmem (nicht heissem) Wasser an, in welche nach erfolgter Abkühlung die Häute gesteckt werden.

Federn zerlegt, fächerartige Flügel von den Pterophoriden unterscheidet. — Nur 1 Gattung mit 5 Arten in Deutschland und der Schweiz. — Lebensweise bekannt von Alucita hexadactyla *B.* (*polydactyla Hbn.*) und von dodecadactyla *Hbn.;* Raupe der ersteren in den Blüthen verschiedener Loniceren, die der letzteren in den einjährigen Trieben von Lonicera xylosteum.

III. Ordnung. Hymenoptera. Aderflügler oder Hautflügler.

Die Aderflügler haben 4 gleichartige, durchsichtige, mit wenigen, verzweigten Adern durchzogene Flügel. Das Geäder bildet oft nur eine Zelle, oder wenige, höchstens 14 Zellen (II. Taf. I. Fig. 5—9). Die Flügel fehlen einzelnen Gruppen, wenigstens in einem Geschlechte, ganz, oder sie sind auch verkümmert. Mundtheile beissend, trotzdem nehmen viele Arten ihre Nahrung saugend auf Blumen. Verwandlung vollkommen.

Körperbau in der Grundform wie bei anderen Insecten, doch sind bei den meisten Aderflüglern die drei Haupttheile besonders deutlich getrennt. Der Kopf sitzt vorn an der Brust, sein hinterer, der Brust zugekehrte Theil heisst das Hinterhaupt, der vordere Theil das Gesicht. Dieses wird in Stirn und Kopfschild geschieden. An den Seiten sitzen die Netzaugen. Der unter oder hinter den Augen liegende Theil des Kopfes wird Wangen genannt, so weit er nicht schon zum Hinterhaupte gehört. Auf dem oben, meist etwas platt gedrückten Scheitel sitzen gewöhnlich 3 Nebenaugen, einfache, glänzende, erhabene Pünktchen. — Die Mundtheile, welche als beissende in der Hauptform denen der Käfer ähneln, tragen dieselben Bezeichnungen: Die Oberlippe liegt unter dem Kopfschilde; die Oberkiefer (Kiefer, Mandibeln, Kinnbacken) bilden eine hornige Zange, sie sind an den Wangen eingefügt; die Unterkiefer (Maxillen, Kinnladen) liegen unter den Oberkiefern, sind schwächer; Kiefer- und Lippentaster. Eigenthümlich ist der bei den Bienen aus Kinn, Zunge, Lippentastern u. s. w. verschieden zusammengesetzte Rüssel, welcher sich trotz der beissenden, starken Oberkiefern findet. — An der Stirne sitzen die Fühler, sie heissen gekniete, wenn ihr erstes Glied verhältnissmässig lang ist; dieses bildet dann den Schaft, die folgenden Glieder bilden die Geisel. Auch bei den geraden Fühlern nennt man die beiden kurzen Grundglieder Schaft. Anzahl der Fühlerglieder sehr verschieden.

Der Rumpf (Mittelleib, Brustkasten, Thorax) ist bald mehr walzig, bald mehr gedrungen, vorn und oben meist gewölbt und buckelig, selten flach. Gewöhnlich schliesst er sich dicht an den Kopf mit seiner ganzen Breite, selten zeigt er eine halsförmige Verlängerung. Er zerfällt in die ge-

wöhnlich bei den Aderflügeln besonders deutlich sichtbaren 3 Theile: Vorderbrust (prothorax) (s. nachstehenden Holzschnitt *P.*, auch II. Taf. I. Fig. 17^a); Mittelbrust (mesothorax) (s. Holzschnitt *Ms.*, auch II. Taf. I. Fig. 17^b); Hinterbrust (metathorax) (s. Holzschnitt *M*, auch II. Taf. I. Fig. 17^d). Unter diesen Ausdrücken hat man die ganzen Ringe, also Ober- und Unterseite zu verstehen; letztere ist meist systematisch ohne Bedeutung. Will man feiner unterscheiden, so sagt man Vorderrücken und Vorderbrust, Mittelrücken und Mittelbrust etc. Die 3 Hauptringe sind bei den verschiedenen Familien sehr verschieden gebildet und abgegrenzt. Am einfachsten sind die Formen bei den ungeflügelten Ameisen und ungeflügelten Ichneumonen (Pezomachus). Bei den geflügelten Hymenopteren wird der Bau complicirter. Der nachfolgende Holzschnitt (Loph. pini *L.*) zeigt z. B. noch das stets deutliche Schildchen (scutellum) (i. d. Fig. *S.*), hinter demselben die oft undeutlichen, die Rückenkörnchen tragenden Hornstreifen, das frenum (i. d. Fig. *F.*), welches sich zu beiden Seiten in 2 Arme spaltet und die Hinterflügel zwischen diese aufnimmt.

Der Hinterleib besteht meist aus 9, mitunter undeutlich getrennten Gliedern. Anheftung an den Thorax verschieden. Er ist seiner ganzen Breite nach mit dem nicht verschmälerten Thorax verwachsen, z. B. bei den Pflanzenwespen, man nennt ihn dann vollkommen angewachsen (s. Holzschnitt, *A'* erster Ring); er ist anhangend, wenn die nicht merklich verengten, zugekehrten Theile des Hinterleibes und des Thorax nur mittelst einer ganz kurzen Röhre zusammenhängen, z. B. bei Bienen, Wespen (II. Taf. I. Fig. 16); er ist sitzend, wenn er sich nach vorn verengt, dem untersten Rande des Thorax aber in der ganzen Breite seiner Zuschärfung angeheftet ist; er ist endlich gestielt, wenn er sich stielartig verdünnt (II. Taf. I. Fig. 17). Zahlreiche Uebergangsformen fehlen nicht. — Der Hinterleib ist ferner deprimirt, wenn er von oben nach unten, comprimirt, wenn er seitlich zusammengedrückt ist. — Ein interessanter, wichtiger Theil des Hinterleibes ist der sehr verschieden gestaltete Bohrer oder Stachel (s. z. B. II. Taf. II. Fig. 5 den aus dem Leibe einer ♀ Kiefernblattwespe hervorgeklappten Bohrer, dessen beide Sägeblätter aus ihrer Scheide [Rückenhälfte] hervorgezogen sind).

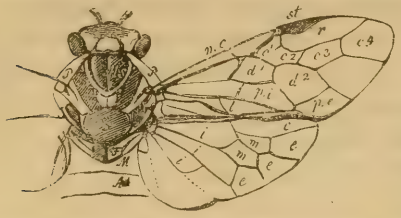
Die Beine bestehen aus Hüften, Schenkelringen, Schenkeln, Schienen und Füssen. Letztere sind meist 5gliederig. Der Schenkelring ist ein- oder zweigliederig (II. Taf. I. Fig. 19 *a c*). Letzteren Falles nennt man auch blos das obere Glied (*c*) Schenkelring (trochanter), das untere (*a*) Apophysis.

Die Flügel, Vorder- und Hinterflügel, sind für die systematische Bestimmung des Aderverlaufes wegen von grosser Bedeutung. Jeder Vorderflügel ist unter einem kleinen, hornigen Flügelschüppchen eingefügt. Die

Hinterflügel stehen durch eine Anzahl an ihrem Vorderrande befindlicher Häkchen mit den Vorderflügeln in Verbindung. — Bei einigen Familien fehlen die Flügel einem bestimmten Geschlechte, z. B. den Arbeitern (☿) der Ameisen, den ♀ der Mutillen und vielen Ichneumonen.

Die die Flügel durchziehenden Adern oder Nerven bilden mehr oder weniger regelmässige Zellen (manchmal undeutlich z. B. bei Chrysis etc.). Die wichtigsten Kunstausdrücke sind folgende:

Meist befindet sich am Vorderrande der Vorderflügel, etwa im Anfange des letzten Drittels, ein dunkler Fleck, das Flügel- oder Randmal (stigma) (i. d. Fig. *st.*, s. auch Taf. I. Fig. 5, 7, 8), welches bei den Wespen, Wegwespen und Bienen sehr schmal und unbedeutend wird, den Cynipiden (II. Taf. I. Fig. 6) aber ganz fehlt. Der Nerv, an welchem es liegt, dessen Ausfluss es zu sein scheint, heisst Vorderrand (costa oder nervus costalis oder radius) (i. d. Fig. *n c*), der diesem parallele Subcostalnerv (i. d. Fig. ohne Bezeichnung). Beide schliessen die lange, schmale Randzelle oder Unterrandzelle ein (cellula costalis oder subcostalis), welche öfters (bei vielen Blattwespen) in kleinere Zellen getheilt ist, bei anderen (z. B. bei Cimbex) durch Zusammenrücken der beiden Nerven fast verschwindet (i. d. Fig. 2 Randzellen ohne Bezeichnung). Hinter dem Randmale liegt noch am Vorderrande eine grosse, fast bis zur Flügelspitze reichende Zelle, die Radialzelle (*r*), ist diese getheilt, so spricht man von erster und zweiter Radialzelle. Oft bildet die äusserste Flügelspitze eine kleine Zelle für sich, die sogenannte Anhangszelle. An die Radialzellen und an das Randmal stossen die Cubitalzellen (cellulae cubitales) (c^1, c^2, c^3, c^4); mindestens 2 (II. Taf. I. Fig. 8), höchstens 4 (II. Taf. I. Fig. 5). Die Gestalt der mittleren, kleinsten Cubitalzelle, welche auf die Mitte der Radialzelle stösst, ist wichtig für die Bestimmung der Ichneumonen (II. Taf. I. Fig. 7); sie heisst auch schlechthin Mittelzelle (areola). Die diese Zellen trennenden Scheidenerven sind manchmal undeutlich, so bei Lophyrus (s. zwischen c^1 und c^2). An die Cubitalzellen grenzen 2 oder 3 Discoidalzellen (c. discoidales) (d^1, d^2, unbezeichnet in d. Fig. d^3). Die sie trennenden Nerven heissen zurücklaufende (nervi recurrentes); für die Bestimmung ist es oft nöthig, zu wissen, in welche Cubitalzelle sie ausmünden. An die Discoidalzellen schliessen sich die Submedialzellen (i. d. Figur als cell. posticae mit *p i* und *p e* bezeichnet). Endlich ist oft noch von Wichtigkeit die lanzettförmige Zelle (*l*). — Weniger von Bedeutung ist meist das Geäder der Hinterflügel. In der Figur bedeuten *i* die inneren, oder Wurzel-



zellen, (cel. internae); *m* die Mittelzellen (cel. mediae); *e* die äusseren Zellen (cel. externae); endlich *c* die Vorderrandszelle, welche hier die Radialzelle vertritt.

Ueber die Larven der Aderflügler lässt sich nicht viel Allgemeines sagen, da sie äusserst verschieden sind. Die meisten sind kopf- und fusslos, weiss und weich (Ichneumonen, Ameisen, Wespen etc.). Andere haben ebenfalls einen weichen, weissen Körper, aber 6 Beine (Sirex *L.*) Die Larven der Blattwespen, Afterraupen genannt, sind meist bunt und nicht so weich, sie haben 8 oder auch 18 bis 22 Beine, von denen 3 Paare Brustfüsse sind. — Die stets gemeisselten Puppen ähneln am meisten denen der Käfer und liegen gewöhnlich in einem Cocon, — Eier meist weisslich, glatt, oft durch den Ort und die Art der Ablage charakterisirt.

Bezüglich der nachfolgenden, kurzen systematischen Uebersicht der Hymenopteren folge ich in der Hauptsache dem kleinen Buche von Taschenberg: „Die Hymenopteren Deutschlands."

Ueberhaupt dürften wohl jetzt über 15 000 Arten Aderflügler bekannt sein. Nach der Bildung des Schenkelringes theilt man sie in zwei grosse Abtheilungen: Hymenoptera ditrocha mit einem zweigliederigen, und Hym. monotrocha mit einem eingliederigen Schenkelringe. Ausserdem lassen sich 4 natürliche Gruppen nach der so sehr verschiedenen Lebensweise bilden, denen auch der gewöhnliche Sprachgebrauch recht bezeichnende Namen gegeben hat. 1. Pflanzenwespen (H. phytophaga); 2. Schlupfwespen (H. entomophaga oder parasitica), denen sich im System die Gallwespen anschliessen, obgleich sie der Lebensweise nach mehr zu den Pflanzenwespen gehören möchten. Gruppe 1 und 2 bilden die erst genannte Abtheilung; 3. Raubwespen (H. rapientia); 4. Blumenwespen, Bienen (H. anthophila oder mellifera). Gruppe 3 und 4 bilden die zweite Abtheilung.

Diese Gruppen zerfallen in viele **Familien**, deren wir hier mit Taschenberg nur 16 annehmen wollen.

A. Hymenoptera ditrocha.

Zwischen Hüfte und Schenkel zwei Glieder (Trochanter und Apophyse); oder, wie man auch sagt, ein doppelter Schenkelring. (II. Taf. I. Fig. 19.)

1. **Tenthredinidae.** Blatt- und Holzwespen.

Hinterleib vollkommen angewachsen. Vorderflügel mit lanzettförmiger Zelle, Hinterflügel mit 3 Wurzelzellen. Fühler gerade. ♀ mit sägeartiger Legeröhre. (S. z. B. Holzschnitt S. 442, auch Taf. I. Fig. 5, Taf. II. Fig. 5).

Der dem Thorax meist dicht anliegende Kopf ist breiter als lang, bei den Holzwespen fast kugelig, mit 3 Nebenaugen auf dem Scheitel. Fühler

sehr verschieden. Kiefertaster gewöhnlich 6-, Lippentaster 4gliederig. Bei Sirex Mundtheile etwas verkümmert. — Thorax $^1/_3$ so lang wie der ganze Körper (excl. Legstachel). Vorderrücken sehr kurz, oft in seiner Mitte unter den Kopf hinabgedrückt, so dass nur zwei schmale Hornplatten, wie Schulterblätter, an den Seiten sichtbar sind (s. Fig. S. 442 *P.*), daher auch Halskragen genannt. Mittelrücken flach gewölbt mit je einer tiefen Grube hinter der Einlenkungsstelle der Vorderflügel. Hinterrücken sehr kurz, oft fast verschwindend; hinter der Wurzel der Hinterflügel ausgehöhlt; vom Mittelrücken durch tiefen Einschnitt getrennt, in welchem die „Rückenkörnchen" liegen. — Hinterleib walzig, beim ♂ flacher als beim ♀. Dieses zeigt am Ende des Leibes stets die Scheiden der Legeröhre; bei einigen Gattungen sind dieselben sehr lang. — Enddorne der Schienen mitunter häutig; bei manchen Gattungen haben die Schienen auch Seitendornen. Sohle der Füsse gewöhnlich mit Patellen, d. h. mit napfartigen Erweiterungen. Fussklauen meist zweispitzig. — Das Flügelgeäder ist bei den Tenthrediniden am mannigfaltigsten und reichhaltigsten, zu vergl. S. 442 Fig. und Beschreibung.

Die Larven der Pflanzenwespen leben theils auf Blättern, theils im Holze. Die der Blattwespen sind Schmetterlingsraupen sehr ähnlich, unterscheiden sich jedoch durch nur 2 Augen und in der Regel durch eine grössere Anzahl Beine (gewöhnlich 22). Die meisten sind auf Blattnahrung angewiesen. Viele haben die Eigenthümlichkeit, ihr hinteres Ende einzukrümmen und in der Ruhe mit aufwärts gebogenen Brustringen zu sitzen (I. Taf. VI. Fig. $3^{L.}$). Oft leben sie, namentlich in der Jugend, gesellig. Die meisten spinnen sich in oder ausserhalb der Erde einen festen Cocon, in welchem sie sich aber erst wenige Wochen vor dem Auskriechen in Puppen verwandeln. Die Eier werden in oder an Blätter oder junge Triebe gelegt (z. B. II. Taf. II. Fig. 11 Loph. pini *L.*, und Fig. 12 Lyda pratensis *Fabr.*). — Anders ist das Leben der Larven der Holzwespen. Die Eier werden stets mittelst des langen Bohrers in das Holz gelegt, aus welchem die Larven nie herauskommen. Auch die Verpuppung erfolgt im Holz, und erst die fertige Wespe frisst sich ihr kreisrundes Flugloch.

Taschenberg theilt l. c. sämmtliche Blatt- und Holzwespen in 24 Gattungen, welche aber ihrerseits wieder in zahlreiche Untergattungen zerfallen. Forstlich wichtig sind nur die Gattungen Nematus, Lophyrus und Sirex, weniger wichtig Lyda und allenfalls noch beachtenswerth Cimbex und Selandria. — Nematus *Jur.* s. S. 86. Ausser dem daselbst beschriebenen N. abietum *Hrtg.* der abweichenden Lebensweise wegen noch erwähnenswerth N. angustus *Hrtg.*, dessen Larve im Marke von Salix viminalis lebt. — Lophyrus *Ltr.*, s. S. 123.; die wichtigsten Arten sind daselbst beschrieben. — Sirex *L.*, und 3 der wichtigsten Arten s. S. 120. — Lyda *Fabr.*

s. S. 87 und 127. — Die Gattung Cimbex *Oliv.* hat 6 bis 7gliederige, knopfartig verdickte Fühler, ihre Vorderflügel zeigen 2 Radial- und 3 Cubitalzellen. Sie enthält die grössten und dicksten Arten. Am bekanntesten Cimbex variabilis *Klg.* Die grossen, grünen, gekrümmt sitzenden Larven fressen auf Erlen, Weiden und Birken; sie spritzen bei der Berührung aus kleinen Oeffnungen an den Seiten einen Saft aus. — Gattung Selandria *Leach*, Fühler 9gliederig, Vorderflügel mit 2 Radialzellen und 4 Cubitalzellen, beide rücklaufende Adern münden in die zweite und dritte Cubitalzelle ein; Körper kurz einförmig; Fühler meist fadenförmig, so lang, wie Thorax und Kopf zusammen. Diese Gattung enthält die kleinsten, meist schwer zu bestimmenden Arten. Die Larven zeigen eigenthümliche Bildungen, einigen fehlt das Fusspaar des Aftersegmentes; einige sind bedornt, andere mit wolligem Flaum bedeckt; andere ähneln durch einen klebrigen, schleimigen Ueberzug kleinen Schnecken. Zu letzteren zählt die auf Kirsch-, auch anderen Obstbäumen und Linden skeletirende Larve der Sel. aethiops *Fabr.*, welche mit einem dicken, schwarzen Schleim überzogen ist.

2. **Ichneumonidae,** echte Schlupfwespen.

Hinterleib nicht vollkommen angewachsen, sitzend oder verschieden gestielt. Vorderflügel ohne lanzettförmige Zelle, mit Randmal, einer Radialzelle, höchsten 3 Cubitalzellen, 2 rücklaufenden Adern, also 2 äusseren Discoidalzellen (z. B. II. Taf. I. Fig. 7); Hinterflügel mit 2 Wurzelzellen. ♀ mit einer oft weit hervorragenden, langen Legröhre.

Von den Pflanzenwespen unterscheiden sich die Ichneumoniden ausser durch die Flügel, durch langgestreckte, schlanke Körperform, welche durch den in der Regel gestielten Hinterleib bedingt ist. Dieser ist am Metathorax meist tief angeheftet, er ist deprimirt oder comprimirt. Seine Gestalt, namentlich auch die des Stielgliedes ist wesentlich für die Bestimmung. Der Thorax hat meist eine eiförmige Gestalt; den verschiedenen Feldern des Hinterrückens gab Wesmael besondere Bezeichnungen, deren specielle Betrachtung hier zu weit führen würde. Die geraden Fühler sind faden- oder borstenförmig, haben mehr als 14 Glieder und sind meist lang. Kiefertaster 5- bis 6gliederig, Lippentaster 3- bis 4gliederig. — Der Aderverlauf der Hinterflügel ist für die Unterscheidung wenig von Bedeutung. Der der Vorderflügel ist viel einfacher, als bei den Pflanzenwespen, ziemlich constant. Von den ihnen verwandten Familien unterscheiden sich die Ichneumoniden am leichtesten durch das Vorhandensein der vorderen rücklaufenden Ader. Die mittlere Cubitalzelle, Spiegelzelle (areola) fehlt manchmal ganz, oder ist nicht vollkommen geschlossen; stets ist sie die kleinste. Ihre Gestalt ist wichtig, sie ist fünfeckig, quadratisch, dreieckig oder rhombisch, manchmal fast rund. Man

nennt die areola gestielt, wenn sie sich nicht unmittelbar an die Radialzelle anschliesst, sondern durch eine kurze, senkrechte Ader mit ihr verbunden ist. Mehreren Arten fehlen die Flügel ganz. — Die Beine sind ohne besondere Merkmale; Schienen höchstens mit 3 Enddornen; Klauen einfach oder an der Innenseite gekämmt.

Die Larven schmarotzen in anderen Insecten, sind fusslos, sehr weich, kahl, meist weiss, seltener gelb, in der Mitte ziemlich walzenförmig gestreckt. Sie haben keinen eigentlichen Kopf, nur einen „Kopftheil"; so nennt Ratzeburg den vordersten Abschnitt, weil er ungewöhnlich klein ist, fast dieselbe Farbe, wie der übrige Körper hat und an der Stelle des Mundes oft bräunliche Streifen und Flecken zeigt. Der Mund hat sehr zarte, aber deutliche Oberkiefer und Andeutungen von Unterkiefer und Unterlippe. Hierdurch unterscheiden sich die Ichneumonenlarven von anderen, fusslosen Schmarotzern, den Tachinen. Die Puppen sind sehr weich, zeigen alle Gliedmassen der Wespe und liegen meist in Cocons. Eier wenig bekannt, zeigen manche Eigenthümlichkeiten, wie z. B. Stielchen, mittelst deren sie einige Zeit unter dem Bauche der Mutter befestigt bleiben. Manche entwickeln sich dort schon zu Larven. Sie werden theils äusserlich an die Haut des Wirthes gelegt, theils in das Innere desselben.

Ueber die Lebensweise der Ichneumoniden, welche höchst interessante, bisher nur zum Theil erforschte Erscheinungen darbietet, mögen einige kurze Betrachtungen erst nach Besprechung der 4 folgenden Familien Platz finden, welche den Ichneumoniden nahe verwandt sind und im gewöhnlichen Sprachgebrauche mit denselben unter dem Namen „Ichneumonen" oder „Schlupfwespen" zusammengefasst werden. —

Die Bestimmung der nach Tausenden zählenden Arten der Schlupfwespen überhaupt, so auch die der echten Schlufwespen (Ichneumonidae) ist zum Theil sehr schwierig. Man hat die letzten in verschiedene Gruppen oder Unterfamilien getheilt; Taschenberg hält deren 6 fest, an die wir uns hier anschliessen:

A. Hinterleib gestielt, deprimirt; Spiegelzelle fünfeckig, nie gestielt (nur bei Alomya dreieckig); ♀ mit kaum vorragendem Bohrer.

34 Gattungen, darunter Ichneumon *Grv.*, welche Gattung der ganzen Familie den Namen gegeben hat. Nach dem Tode bilden die Segmente 2 bis 4 bei beiden Geschlechtern eine kielartige Mittelfalte am Bauche. Viele Arten bewohnen Forstinsecten, z. B. I. nigritarius *Grv.* (I. Taf. I. Fig. 8^{F}) und annulator *Fabr.* erzogen aus Puppen der Kieferneule und des Kiefernspanners.

B. Hinterleib gestielt, deprimirt; der Bohrer beim ♀ weit vorstehend, oder wenn kaum sichtbar, die fünfeckige Spiegelzelle oder äussere Cubitalzelle durch Verkümmerung eines Nerven unvollständig. Flügel bisweilen stummelhaft oder ganz fehlend.

20 Gattungen, darunter in Forstinsecten z. B. Cryptus filicornis *Ratz.* und seticornis *Ratz.* aus Puppen der Kieferneule, ebenso leucostomus *Grv.*; cyanator *Grv.* u. a. in Raupen des Ringelspinners. Einige Arten der Gattung Phygadeuon *Grv.* u. s. w. Hierher gehört auch die Gattung Pezomachus *Grv.*, welche ungeflügelte oder nur mit Fügelstummeln versehene Arten enthält; die meist sehr kleinen Thiere schmarotzen grossentheils in anderen Schlupfwespen (Microgaster). Jetzt zerfällt Pezomachus *Grv.* in verschiedene Gattungen.

C. Hinterleib sitzend, deprimirt, mit vorragendem, zum Theil sehr langem Bohrer.

20 Gattungen, welche die Gruppen Pimplariae und Xorides *Grv.* bilden. Eine der häufigsten Arten ist die in den Raupen und Puppen der verschiedensten Schmetterlinge (Spinner, Eulen, Spanner, Wickler und Motten) auch in Holzinsecten schmarotzende Pimpla instigator *Fabr.* (I. Taf. I. Fig. 7.) Ebenfalls sehr häufig in den Raupen des Kiefernspinners ist P. Mussii *Hrtg.* (I. Taf. III. Fig. 8' Cocons.) Hierher gehören auch die durch ihre Grösse ausgezeichneten schlanken Thiere der Gattungen Rhyssa *Grv.* und Ephialtes *Grv.*; sie sind auf im Holze lebende Insecten angewiesen, die sie mit ihrem langen Legbohrer erreichen. Die grösste Art ist Ephialtes manifestator *L.*, 15 bis 30 mm. lang; Bohrer $1^1/_3$ mal so lang als der ganze Körper; bis auf die rothbraunen Beine fast ganz schwarz; Metathorax stark runzelig-punktirt mit deutlicher Mittellinie. Ebenso gross oder nur wenig kleiner ist, die schöne Rhyssa persuasoria *L.*, von Nördlinger aus Sirex spectrum gezogen; schwarz, mit zahlreichen weissen Binden und Flecken am ganzen Körper, Bohrer $1^1/_2$ mal so lang als letzterer, Metathorax stark quergerunzelt. Man sieht diese Rhyssa nicht selten emsig an alten Stöcken und Stämmen herum suchen, in welchen sie Wirthe vermuthet.

D. Hinterleib sitzend oder gestielt, deprimirt oder drehrund, meist vor der Spitze am stärksten, mit kurz vorstehendem, selten etwas längerem Bohrer.

Meist kleine und mittelgrosse Wespen, welche die Familie Thryphonidae *Grv.* bilden. Taschenberg nennt 30 Gattungen. Exochus mansuetor *Grv.* und gravipes *Grv.* aus Hyponomeuta padella *L.* Namentlich bei den Tryphonen hat man das Heraustreten gestielter Eier aus

dem ♀ beobachtet, an dessen Bauch sie traubenförmig gedrängt sitzen, sich oft schon zu Larven entwickeln, die sich manchmal gegenseitig verzehren sollen.

E. Hinterleib gestielt und comprimirt, letzteres nicht immer vollständig.

Zum Theil grosse Arten, welche sich auf 23 Gattungen vertheilen und die Gruppe Ophionidae *Grv.* bilden. Als Repräsentant ist die Gattung Ophion *Fabr.* anzusehen; Hinterleib stark comprimirt, so dass der Rücken kielartig erscheint; Bohrer sehr kurz; Fussklauen gekämmt; die erste Cubitalzelle mit beiden rücklaufenden Adern; ohne Spiegelzelle. Eier gestielt. Die Arten leben vorzüglich in nackten, seltener in behaarten Raupen. O. merdarius *Grv.*, 14 bis 20$^{mm.}$ lang, braungelb gefärbt ist eine der häufigsten Arten in der Kieferneule; man findet ihre mit hellerer Zone umgebenen dunklen Tönnchen unter dem Moose. Der sehr ähnliche O. luteus *Grv.* schmarotzt auch im Kiefernspinner. — Eine andere forstlich wichtige Gattung ist Anomalon *Grv.*; von Ophion hauptsächlich durch nicht gekämmte Klauen und dadurch unterschieden, dass nur eine rücklaufende Ader in die erste Cubitalzelle einmündet. Das 20 bis 30$^{mm.}$ grosse A. circumflexum *L.* (I. Taf. I. Fig. 6^{F}, Taf. III. Fig. S$''$; II. Taf. II. 20) mit dunklem Kopfe und Thorax; sowie gelbrothem Hinterleib ist einer der wichtigsten Bewohner des grossen Kiefernspinners, dessen Lebensweise Ratzeburg gründlich beobachtet hat. — Ferner gehört hierher die Gattung Campoplex *Grv.*, deren Arten vielfach aus Forstinsecten, Raupen und Afterraupen, namentlich aus den kleineren erzogen worden sind.

F. Hinterleib sitzend und comprimirt.

3 Gattungen mit mittelgrossen und grossen Arten. Den Typus der Familie giebt die Gattung Banchus *Fabr.*, *Grv.*; Spiegelzelle dreieckig, fast rhombisch, zweite rücklaufende Ader schwach gebogen; Klauen gekämmt; Legbohrer nicht vortretend. Sehr häufig schmarotzt in der Raupe der Kieferneule B. compressus *Fabr.;* 10- bis 14$^{mm.}$ lang; Kopf, Thorax und Hinterleib vorherrschend schwarz, Hinterränder der Ringe gelb oder bräunlich; Schildchen mit bräunlichem Dorn; Kopf gelb und schwarz; Fühler dunkel; Beine schwarz und gelb. Die dunklen Tönnchen mit heller Zone überwintern unter dem Moose. Die Larve des Banchus bohrt sich aus der Raupe heraus, ehe sich dieselbe verpuppt.

3. **Braconidae.**

Die zu den Schlupfwespen gehörenden Braconiden stehen den Ichneumoniden in Gestalt und Lebensweise sehr nahe. Die Vorderflügel haben nur

einen rücklaufenden Nerven (II. Taf. I. Fig. 8, nervus recurrens links an der inneren Discoidalzelle *d.*). Das Flügelgeäder bietet viel mehr Verschiedenheiten, als bei den Ichneumoniden. Mit Ausnahme der Aphidini haben sie zwischen dem 2. und 3. Hinterleibsringe kein bewegliches Gelenk, beide Segmente sind entweder ohne Spur einer Nath verwachsen, oder diese ist nur durch eine Querfurche angedeutet. Der Hinterleib ist wie gewöhnlich am unteren Ende des Hinterrückens eingefügt. Die Braconiden enthalten meist kleine, 1—6 mm., wenige 10—13 mm. grosse Arten. Nach dem Bau der Mundtheile hat man die äusserst zahlreichen, schwer zu bestimmenden Arten in 3 Gruppen zerlegt.

A. Exodontes. Kiefer ganz abweichend von allen anderen Insecten gebildet, sie sind so kurz, dass sie sich gegenseitig nicht berühren, und verkehrt gekrümmt, so dass sie mit der concaven Seite nach aussen, mit der convexen gegen den unteren Rand des Kopfes gewendet sind. Forstlich meist unwichtig, leben sämmtlich in Dipterenlarven. 13 Gattungen.

B. Cyclostomi. Kopfschild unten tief ausgebuchtet, Oberlippe nach innen zurückgeklappt. Kiefer so kurz, dass sie sich nur mit der Spitze berühren. Der ganze Mund erscheint als eine kreisförmige Oeffnung. Leben vielfach in Holzinsecten, haben aber keine hervorragende, forstliche Wichtigkeit. Die Gattung Bracon *Fabr.* zählt allein über 200 Arten.

C. Clidostomi. Kopfschild gerundet, zugespitzt oder sehr seicht ausgebuchtet. Kiefer greifen weit über einander, so dass die Mundöffnung bedeckt ist. Taschenberg nennt 51 Gattungen. Hierher gehören die in Blattläusen schmarotzenden Aphidini. — Ferner zählt hierher die forstlich wichtige, artenreiche Gattung Microgaster *Latr.* Meist mit 2, aber auch mit 3 Cubitalzellen. Sie leben in den Raupen der Schmetterlinge, bohren sich vor der Verpuppung nach Aussen und spinnen weissliche, gelbliche oder graue Cocons, die der Ungebildete häufig für von den Raupen gelegte Eier hält. Am meisten bekannt sind die gelben Cocons des M. glomeratus *Latr.*, welche man in grosser Menge an Mauern, Zäunen etc. an den Raupen des grossen Kohlweisslings (Pieris brassicae *L.*) findet. Als wichtigster Feind des grossen Kiefernspinners ist forstlich beachtenswerth M. globatus *Ratz.* (I. Taf. III. Fig. S.''' und II. Taf. II. Fig. 20), dessen weisse Tönnchen die an den Stämmen sitzenden, todten Spinnerraupen massenhaft bedecken; dieser globatus umfasst wohl drei Arten, nämlich nemorum *Hrtg.*, ordinarius *Ratz.* und reconditus *Nees.* Auch in anderen grossen und kleinen Schmetterlingsraupen der verschiedensten Familien leben verschiedene der schwer zu bestimmenden Arten.

4. Evaniidae.

Die Evaniiden umfassen die verschiedensten Formen und haben nur das eine gemeinsame Kennzeichen, dass der Hinterleib nicht wie bei den anderen Schlupfwespen unten am Ende des Hinterrückens, sondern in dessen Mitte oder noch höher angefügt ist. Die hierher gehörigen 3 Gattungen der Schlupfwespen haben keine forstliche Bedeutung.

5. Chalcididae. (Pteromalini *Nees*).

Eine ungemein artenreiche (man kennt schon mehr als 1200 Species) Familie, die den Namen Chalcididae dem Metallglanze der meisten ihrer Arten verdankt. Pteromalini wurden sie genannt nach einer der Hauptgattungen Pteromalus *Swed.* Charakterisirt sind die meist sehr kleinen Thierchen durch sehr einfachen Flügelbau, Metallglanz des Körpers und durch gebrochene Fühler des ♂. Die Flügel haben weder ein Randmal noch Zellen, nur eine verschieden gestaltete Unterrandsader, welche aus der Flügelwurzel entspringt, ein Stück neben dem Vorderrand hinläuft, sich dann mit ihm vereinigt, endlich sich wieder abzweigt, nämlich einen mehr oder weniger langen Ast in die Flügelfläche sendet, der dort in einem bald mehr, bald weniger entwickelten Knopf endet. Die Fühler haben zwischen Geisel und Schaft ringartige Zwischenglieder. Der Legbohrer entspringt vor der Hinterleibsspitze. Taschenberg nennt nicht weniger, als 170 deutsche Gattungen, deren viele zahlreiche Arten haben. Eine wirkliche Kenntniss der letzteren ist nur dem durch lange Studien belehrten Specialisten möglich. Viele sind jedoch forstlich recht beachtenswerth und nützlich, namentlich jene, welche massenhaft in den verschiedenen Borkenkäfer- und Hylesinen-Larven schmarotzen, ebenso die Gäste der Rüsselkäfer. Die meisten Arten leben wohl in Rinden- und Holzkäfern, sehr viele in Gallwespen, auch in Blattwespen, Schild- und Blattläusen, Schmetterlings-Raupen und Eiern, in Dipteren u. s. w., selbst in Spinneneiern. Es giebt unter ihnen viele Polyphagen, viele Schmarotzer-Schmarotzer. Keine Insectenordnung verschonen sie. Am häufigsten ist der 2 bis 3 mm. lange Pteromalus puparum *L.*; Hinterleib und Hüften grün. Er schmarotzt in der Puppe des bekannten grossen Fuchses (Vanessa polychloros *L.*), welche er ansticht; oft entwickeln sich bis 100 Stück aus einer Puppe. — Forstlich sehr beachtenswerth ist Eulophus xanthopus *Nees*; bräunlich-schwarz, glänzend mit bräunlich-gelben Beinen; knapp 1,5 mm. lang; schmarotzt in den Puppen des grossen Kiefernspinners, oft kommen 600 bis 700 Stück aus einer Puppe.

6. Proctotrypidae.

Von den Chalcidiern namentlich durch folgende Kennzeichen unterschieden: Fühler des ♂ ungebrochen, oder wenn gebrochen, dann ohne die

ringartigen Glieder zwischen Schaft und Geisel. Legstachel des ♀ kommt aus der Spitze des Hinterleibes. Diese wahren Mikrohymenopteren erfordern die eingehendsten Studien, um sie nur einigermassen kennen zu lernen. Forstlich nicht unwichtig ist allerdings die Gattung Teleas *Latr.*, deren grösste Arten kaum 1,5 mm. lang sind. Sie scheinen vorzugsweise in Schmetterlingseiern zu leben, oft mehrere Larven in einem einzigen Ei. Unsere hierher gehörigen Arten bezeichnete Linné mit den Namen ovulorum, Ratzeburg macht nach der verschiedenen Lebensweise vier Arten aus dieser einen: T. laeviusculus *(phalaenarum aut.)* in Eiern des Kiefernspinners, punctatulus in denen von Dasychira salicis *L.*, terebrans (*ovulorum aut.*) in Eiern der Gastropacha neustria *L.*, (II. Taf. II. Fig. 19, vergrössert) und punctatissimus in denen der Phalera bucephala *L.* Alle 4 Arten haben dunkle Beine.

Ueber die Lebensweise der die vorgenannten 5 Familien II. bis VI. bildenden **Schlupfwespen** im Anschluss an Ratzeburg kurz noch Folgendes.

Die Verbreitung der Schlupfwespen, die schlechthin auch Ichneumonen genannt werden, ist eine ausserordentlich grosse. Sie werden von ihren beweglichen Wirthen überall hin verschleppt, wo diese selbst hinkommen. Eine grosse Anzahl mag allerdings auch durch ihre Wirthe sehr an bestimmte Oertlichkeiten gebunden sein. Die überwiegende Mehrzahl schmarotzt nur in Insecten, einige Arten wurden jedoch auch schon aus Spinneneiern gezogen (Microgaster *Latr.*) Am meisten bekannt sind jene, welche in Insecten wohnen, die häufig und schon seit langer Zeit erzogen worden sind, also die der Schmetterlinge; die der Käfer und Aderflügler sind schon weniger bekannt, noch weniger die der Halb-, Zwei- und Netzflügler. Am wenigsten kennt man jene, welche unter der Erde oder im Wasser lebende Thiere zu Wirthen haben. Einigemal ist es indessen gelungen, das Tauchen einer Schlupfwespe (des seiner systematischen Stellung nach etwas zweifelhaften Agriotypus armatus *Walk.*) nach Neuropteren zu beobachten (Kollar); v. Siebold erzog Agriotypus aus einer Phryganea.

Der Begriff Schmarotzer wurde schon an verschiedenen Stellen des Buches erwähnt, die Schlupfwespe dabei stets als Gast, das Wohnungsthier als Wirth bezeichnet. Manche Ichneumonen sind darin sehr polyphag, dass sie sich Wirthe aus allen Insectenordnungen wählen. Andere sind so monophag, dass sie nicht blos eine bestimmte Art als Wirth aufsuchen, sondern sogar einen bestimmten Zustand desselben.

Meist haben die Ichneumonen wohl nur einfache Generation, doch ist auch eine doppelte wohl nicht in Abrede zu stellen. Ratzeburg sah

Micr. globatus *Ratz.* Anfangs Mai und wieder Anfangs August fliegen. Die Raupen zur Aufnahme zweier Bruten finden sich bei grossem Spinnerfrasse reichlich, warum sollten also die Maiwespen nicht sofort wieder in vorhandene Raupen legen? Trotz doppelter Generation der Wirthe können aber Ichneumonen auch nur eine einfache haben (s. S. 9 Beobachtung von Wagner an Cecid. destructor *Say*). Ratzeburg fand sogar, dass einzelne Ichneumonen der Blattwespen deren Ueberjährigkeit nachahmten, d. h. nicht eher sich entwickelten, bis die Mehrzahl der Blattwespen aus anderen, verspäteten Cocons ausflog. Dagegen zeigt ausserordentlich schnelle Entwickelung Pteromalus puparum *L.*, er sticht Anfangs Juni den eben verpuppten V. polychloros *L.* an, und Mitte Juli schwärmen schon die Wespchen. Teleas ovulorum *aut.* braucht ebenfalls nur 4—6 Wochen Zeit zur Entwickelung, fliegt also etwas später, als die Spinnerräupchen ausgekommen sein würden. Microgaster solitarius *Ratz.* befällt die Nonnenräupchen wahrscheinlich schon in den Spiegeln, und fliegt gleich nach Johannis. Kann nun aber ovulorum, wenn er früh, also schon Ende Juli ausfliegt, sofort eine neue Brut in verspäteten Spinnereiern oder in einer verwandten Art gründen? Muss solitarius den besten Theil des Sommers sich müssig umhertreiben? Wo steckt globatus, wenn man ihn im Winter in den Spinnerraupen nicht findet? Begnügt er sich mit Sommergeneration, wie der Ichneumon in der Hessenfliege? In Oranienburg fand man, dass im Winter 130 Spinnerraupen keine Spur von Ichneumonen zeigten, im Juli 1868 bemerkte man schon häufig die Tönnchen des Microgaster und auch Puppen-Schmarotzer. Das Alles, und was überhaupt die Ichneumonen machen, die man während des ganzen Sommers, ohne dass sie sich weit von ihrem Geburtsorte entfernen, emsig fliegen und laufen und mit ihren wippenden Fühlern auf den Pflanzen suchen sieht, das ist uns dunkel; dies und Aehnliches lässt sich nicht im Zwinger beobachten, und im Freien kann man den flüchtigen Thierchen nicht lange folgen.

Der Zustand der Metamorphose des Wirthes ist nun wesentlich zu beachten. Selten entwickeln sich Ichneumonen in Imagines, eher thun dies die schmarotzenden Dipteren, z. B. Conops *L.* in Hummeln. Coccinellen-Käfer wurden von einem Braconiden angestochen, indessen wohl immer seltener. — Im Frühjahre 1869 fand ich einen Braconiden (Blacus *Nees*, zu den Clidostomen gehörig), der sich in Strophosomus coryli *Fabr.* entwickelt hatte; an der Seite des Rüsselkäfers sass das weisse Tönnchen des Blacus fest, aus welchem ich diesen erzog; ob schon die Larve des Käfers angestochen worden war, oder erst dieser selbst, konnte ich nicht ermitteln. — Prof. Stein fand Ichneumonenlarven in Polygr. pubescens *Er.* — Am häufigsten wird der Wirth im Puppenzustande befallen, und die Ichneumonenbrut entwickelt sich, wenn es noch Sommer ist, hier schnell (Pt. puparum *L.*); sonst über-

wintert sie in den Puppen (Anomalon xanthopus *Grv.* in der Kiefereule, An. biguttatum *Grv.* im Kiefernspinner). Die kleinen Chalcidier (Pteromalinen) gehen wahrscheinlich meist nur an die zarten Puppen der Borkenkäfer und Laubholzwickler. — Im Larvenzustande werden sehr viele Insecten befallen, namentlich häufig der Kiefernspinner. — In den Eiern sind bis jetzt noch die wenigsten Schmarotzer nachgewiesen worden, vielleicht schon wegen der Schwierigkeit der Beobachtung der dahin gehörigen Mikrohymenopteren (Teleas); am häufigsten im Kiefernspinner; schwer zu finden bei Eule und Spanner; merkwürdiger Weise bei der Nonne noch gar nicht. Als Imagines überwinternde Ichneumonen finden Schutz unter Moos, alten Stöcken, Rinden etc. Wo bleiben die mikroskopischen Eierichneumonen?

Der Angriff der Ichneumonen auf ihre Wirthe ist selbst bei den häufigsten nur sehr selten beobachtet worden. Zuerst sah Ratzeburg am 17. September 1864 An. circumflexum eine Kiefernspinnerraupe anstechen, worauf er die Lage des frisch gelegten Eies in der Raupe beobachten konnte (Grunert, Forstl. B. X.). Der Bohrer der Ichneumonen dient nur selten als Wehr, nur einige stechen empfindlich, und zwar einige der grösseren Arten mit verstecktem Bohrer. Die meisten Arten brauchen den Bohrer, den die menschliche Hand nicht fühlt, nur zum Ablegen der Eier. Je tiefer die von dem Ichneumon aufzusuchenden Wirthe im Holz, in Gallen, Früchten etc. sitzen, desto länger muss der Legbohrer sein. Die von dem meist senkrecht aufgesetzten oder unter dem nach unten gekrümmten Bauche hervorgeschobenen Bohrer gestochene Raupe oder Puppe wehrt sich durch Hin- und Herwerfen tüchtig; der Ichneumon wiederholt aber meist den Versuch, bis er seine Eier (oder auch nur eines für jeden Wirth) glücklich abgesetzt hat. Einige Arten verrichten den Stich blitzschnell (z. B. A. circumflexum *L.*), andere brauchen Zeit, ja manche halten den Bohrer stundenlang in actu (z. B. einige Braconiden), namentlich wenn er in das Holz gesteckt wird. Gewöhnlich geht an die bereits angestochene Larve oder Puppe kein zweiter Ichneumon. Ausnahme kommen selten vor, z. B. A. circumflexum *L.* und M. globatus *Ratz.* in einer Spinnerraupe (II. Taf. II. Fig. 20). Bei den kleinen Ichneumonen scheinen überhaupt gern mehrere ♀ in einen Wirth zu legen; wiederholt beobachtet an den Puppen des Spinners, welche Eulophus xanthopus *Nees* heimsucht (wie sollten sich auch sonst 600—700 Stück in einer Puppe entwickeln können?); ebenso an den Puppen des Fuchses mit Pt. puparum *L.*

Die meisten Schlupfwespen entwickeln sich innerhalb ihres Wirthes. Viele Arten der Chalcidier saugen aber nur äusserlich an demselben (II. Taf. II. Fig. 21); häufig findet man dies bei den Einzelschmarotzern in Pflanzengallen. Die innerhalb der Wirthe lebenden Ichneumonenlarven er-

leiden oft die wunderbarsten Umwandlungen ihrer Mundtheile. Bei Microgaster globatus *Ratz.* findet man z. B. anfänglich nur die warzenförmigen, saugenden Mundtheile; die letzte Häutung verschafft den kleinen Larven ordentliche, beissende Oberkiefer, mit welchen sie sich durch die Haut des Wirthes herausfressen können.

Ueber die eigentliche Nahrung der Ichneumonenlarven bestanden lange irrige Anschauungen. Den Fettkörper der Wirthe können sie mit ihren saugenden Mundtheilen entschieden nicht verzehren; nur ganz flüssige Stoffe dienen zu ihrer Ernährung. Wie sollten z. B. die auswendig saugenden Schmarotzerlarven (z. B. der zu den Chalcidiern gehörige Entedon *Dalm.*, II. Taf. II. Fig. 21) den Fettkörper erreichen? Dazu kommt noch, dass viele Schmarotzer von ihrem Wirthe aus dem Larvenzustand in den der Puppe mit fortgeführt werden, zur Verpuppung ist aber der Fettkörper unentbehrlich. — Nur die Eier-Ichneumonen leeren die noch mit Flüssigkeit gefüllten, frischen Eier ganz aus.

Eine höchst eigenthümliche Beobachtung theilte Ratzeburg zuerst in seinen Ichneumonen der Forstinsecten (III. Bd.) mit. Die von den Säften ihres Wirthes zehrenden Ichneumonen nehmen etwas von seinem Wesen an; man bemerkt öfters, dass zwei aus demselben Wirthe stammende Arten eine sonderbare „Milchbrüderschaft" zeigen. Aehnliches bestätigt Ruthe in der Berliner entomol. Zeitschr. (Jahrg. 1860, S. 122), indem er von Microgaster globatus *Nees* mittheilt, dass dieser Schmarotzer aus einer und derselben Raupe fast immer gleiche Färbung an Flügeln und Beinen habe; aus einer anderen Raupe derselben Art zeigt er schon manche Verschiedenheiten, noch mehr der letzteren aber aus Raupen anderer Arten. Dadurch wird die sichere Bestimmung ausserordentlich erschwert.

Ratzeburg spricht auch in diesem Abschnitte von seiner eigenthümlichen Hypothese, dass die Ichneumonen vorzugsweise nur kranke Wirthe annehmen; ich kann diese Ansicht nicht theilen (s. S. 14).

7. **Cynipidae.** Gallwespen.

Hinterleib nicht vollkommen angewachsen, mehr oder weniger comprimirt. Vorderflügel ohne Randmal, nur mit 6—8 Zellen. Fühler gerade, höchstens 16gliederig, nicht gekniet.

Der Hinterleib nimmt, wenn er stark comprimirt ist, oft die Gestalt einer senkrecht stehenden Linse an, ist er mehr in die Länge gezogen, so wird er messerförmig. Mitunter ist er auch weniger comprimirt und oben gewölbt, ohne Kante. Bisweilen ist er länger oder kürzer gestielt. — Das sehr einfache Flügelgeäder (II. Taf. I. Fig. 6) variirt vielfach. Stets fehlt den Vorderflügeln das Flügelmal, dagegen haben sie eine Radialzelle und 3

oder 2 Cubitalzellen. Von letzteren ist die erste stets vorhanden und langgestreckt; die zweite (Spiegelzelle) ist klein, dreieckig, oder zu einem Punkte zusammengezogen, also fehlend; die dritte ist oft nicht geschlossen. Flügel nicht selten fehlend oder verkümmert. — Die graden Fühler bestehen aus 13 bis 16 deutlichen Gliedern; die ♂ haben bisweilen ein Glied mehr, als die ♀; die des ♀ sind manchmal sehr unbedeutend nach vorn verdickt.

Bezüglich der Lebensweise kann man drei Gruppen unterscheiden: die echten Gallwespen, welche wirklich Gallen erzeugen; die Aftergallwespen, welche als Einmiether in fremden Gallen leben; die Insectenfresser, welche ähnlich den Ichneumonen in anderen Insecten schmarotzen. — Die erste Gruppe umfasst die meisten und wichtigsten Arten, die sämmtlich in Pflanzen leben. Durch den Stich des aus dem Hinterleibe hervorgeklappten, rechtwinkelig angesetzten Bohrers werden die Eier in die Wunde irgend eines, aber für jede Art bestimmten Pflanzentheiles gebracht. Die Eier sind mittelst eines keulenförmigen Stieles am Eierstocke befestigt; während sie durch den engen Canal des Bohrers durchgehen, müssen sie ihren Inhalt zurücklassen, um ihn dann, wenn sie in der Pflanzenwunde angekommen sind, nachzuholen; geradeso wie der Sand aus einer Abtheilung der Sanduhr in die andere fliessen kann (Leuckart). Zugleich mit dem Ei wird von der Mutterwespe eine die Pflanze reizende Flüssigkeit in die Wunde gebracht; diesen Reiz setzt die Larve fort. Dadurch entstehen auf bisher ganz unerklärte Weise jene wunderbaren Wucherungen von verschiedenster Grösse und Gestalt, welche wir Gallen nennen. Das Wunderbare dieser Bildungen tritt recht deutlich hervor, wenn man bedenkt, dass 2 sich äusserst ähnliche Arten an derselben Pflanze ganz verschieden gestaltete Gallen erzeugen. Meistens findet sich in jeder Galle nur eine einzige Made; manchmal aber auch eine ganze Gesellschaft darin (vielkammerige Gallen). Letzteren Falles hat jede einzelne Made eine kleine, geschlossene Kammer für sich z. B. bei Rhodites rosae *L.*, welche die sogenannten Moosgallen an den Rosen erzeugt; Teras terminalis *Hrtg.*, welche sich in einer meist an den Spitzen der Eichen sitzenden, weiss und roth gefärbten, rundlichen Galle entwickelt. — Die Brut ist meist schon im Sommer fertig, die Wespe frisst sich heraus und überwintert. Die Wintermaden in den Gallen gehören meist Ichneumonen an. — Besonderen Schaden bringen die Gallwespen nicht, im Gegentheil forstlichen Nutzen, wenigstens in südlichen Ländern, wo uns einige Arten wichtige Gerb- und Farbstoffe präpariren. Die meisten gehören der Eiche an.

Weniger von forstlicher Bedeutung sind die beiden anderen Gruppen. Die Aftergallwespen erschweren sehr die Beobachtungen bei der Zucht, weil man oft nicht weiss, ob die erzogene Wespe selbst die Galle erzeugte oder nicht. — Von den Insectenfressern leben die kleinen, zum Theil

nur mit Flügelstummeln versehenen Arten der Gattung Allotria *Wstw.* in Blattläusen; die 12mm. lange Ibalia cultellator *Latr.* wahrscheinlich in Sirex juvencus *L.*, wohl auch in anderen grösseren Holzbewohnern.

Taschenberg nennt 24 Gattungen, in welche die Cynipiden überhaupt zerfallen. Beispielsweise seien einige der die Eichen bewohnenden Gallwespen erwähnt:*)

Teras terminalis *Fabr.* in vielkammerigen, unregelmässigen Schwammgallen an der Spitze der Eichenzweige. Man zieht nicht selten neben geflügelten Weibchen auch ungeflügelte.

Teras amentorum *Hrtg.* 10—20 Gallen beisammen an den Kätzchenstielen der Eiche, von filzig brauner Wolle umgeben.

Neuroterus lenticularis *Oliv.* (*Malpighii Hrtg.*). Linsenförmige, behaarte Gallen, häufig an der Unterseite der Eichenblätter.

Andricus inflator *Hrtg.* In keulenförmigen Anschwellungen an der Spitze der Eichentriebe.

Cynips tinctoria *L.*, *Hrtg.*, erzeugt die levantinischen Galläpfel.

C. calycis *Bgsdf.* erzeugt die bekannten Knoppern an den Fruchtkelchen der Stieleiche.

C. gemmae *L.* (*fecundatrix Hrtg.*). Die kleine, harte, rundliche Galle sitzt in einem zapfenartigen Kelche an den Eichentrieben.

C. corticalis *Hrtg.* in gehäuften, kegelförmigen, kleinen Gallen, welche in der Rinde junger Eichen sitzen, und eine Anschwellung des Triebes bewirken.

Biorhiza aptera *Fabr.* Die flügellose Wespe erzeugt gehäufte Gallen in der Erde an den Wurzeln der Eichen.

Von vielen Gallwespen, z. B. den Gattungen Biorhiza, Neuroterus, Cynips (im engern Sinne) kennt man bisher nur Weibchen. Die Vermuthung von Parthenogenesis hat daher vieles für sich.

B. Hymenoptera monotrocha (aculeata).

Zwischen Hüfte und Schenkel nur ein Glied; oder, wie man auch sagt, Schenkelring einfach.

A. Rapientia, Raubwespen.

Von den vorigen 7 Familien unterschieden durch den einfachen Schenkelring, von den folgenden durch das erste Glied der Hinterfüsse, welches hier nie verbreitert und auf der Innenseite nie gleichmässig behaart ist.

---

*) Für das Studium der heimischen Gallwespen ist zu empfehlen: Dr. G. S. Mayr, Die mitteleuropäischen Eichengallen in Wort und Bild. Wien. 1871. — Verfasser beschreibt nicht die Wespen, sondern nur die Gallen selbst und bildet 96 der letzteren ab.

8. **Chrysidae.** Goldwespen.

Ausgezeichnet durch die intensiven Metallfarben des meist grob punktirten Körpers. Vorderflügel nicht gefaltet; Geäder sehr unvollkommen, geschlossene Cubitalzellen fehlen gänzlich, die Radialzelle ist nach der Spitze offen, Randmal vorhanden. Fühler gebrochen, 13gliederig, mit widderhornartig gewundener Geisel. Hinterleib anhangend. Legapparat des ♀ besteht aus einer vorstreckbaren, fernrohrähnlichen Röhre, mit der es fühlbar stechen kann; eine Geschwulst bleibt nach dem Stiche nicht zurück. — Man sieht die munteren, häufigsten Arten im Sommer oft an den Fenstern, Mauern u. s. w. sich herumtreiben. — Die Goldwespen leben als Schmarotzer, indem sie ihre Eier in die Brutstellen anderer Hymenopteren (Grabwespen, Mauerbienen etc.) legen. Bei Gefahr rollen sie sich zusammen. — Taschenberg nennt 9 deutsche Gattungen. — Wirthschaftlich ohne Bedeutung.

9. **Sphegidae, Crabonea.** Grabwespen.

Diese Familie umfasst alle Hymenopteren mit einfachem Schenkelringe, ungefalteten Vorderflügeln, und nicht verbreitertem erstem Tarsengliede der Hinterfüsse, deren Vorderrücken mit seinem Hinterrande die Flügelwurzel nicht berührt, sondern schon vorher aufhört (II. Taf. I. Fig. 17). Das Flügelgeäder ähnelt etwas dem der Ichneumonen. Hinterleib anhangend oder gestielt. Zerfällt in mehrere Unterfamilien und sind die zahlreichen Arten nach Taschenberg in 37 Gattungen getheilt. — Die Sphegiden leben paarweise, und bauen die Weibchen im morschen Holze, im Sande, in der Erde, in trockenen Halmen etc. sehr einfache Nester, in welche sie ihre Eier ablegen. Entweder findet sich nur eine Larve in jedem Neste, oder es sind mehrere darin, dann aber zellenweise getrennt. Als Futter für die Larven tragen die Grabwespen alle möglichen anderen Insecten, Imagines oder Larven ein, welche sie durch Stiche mit ihrem Wehrstachel vorher lähmen, jedoch nicht so weit tödten, dass sie verwesen könnten. Nachdem auf diese Beute das Ei gelegt ist, wird die Zelle meist verschlossen. Die auskommenden Larven finden dann genügende Nahrung an Ort und Stelle. Einige Arten verschliessen die Zellen nicht und füttern ihre Brut fortgesetzt mit frischem Material. Höchst eigenthümlich ist es, dass sich bei vielen Arten auch eine beschränkte Monophagie findet; manche nehmen vorzüglich gewisse Käfer, z. B. Rüsselkäfer, andere Fliegen, andere nackte Raupen u. s. w. — Eine der am häufigsten an sonnigen Waldrändern zu findende Art ist die oft über 30$^{mm.}$ grosse Ammophila sabulosa *aut.;* sie ist schwarz, das zweite Stielglied ist roth, ebenso das folgende Segment und meist auch die Vorderhälfte des folgenden

Gliedes; dritte Cubitalzelle trapezförmig. Man sieht sie häufig ziemlich grosse Raupen nach ihrer Sandhöhle schleppen, um sie dort zu vergraben.

10. **Pompilidae.** Wegwespen.

Diese schwarz und roth, seltener weiss oder gelb gezeichneten Wespen mit anhangendem, beiderseits verschmälertem Hinterleibe unterscheiden sich von den Sphegiden namentlich dadurch, dass der Hinterrand des breiten, nie eingeschnürten Vorderrückens die Wurzel der Vorderflügel berührt; von den folgenden Sapygiden durch sehr lange, namentlich bei den meisten Weibchen sehr stachelige Hinterbeine. Kopf und Thorax glatt und glänzend. Segmente 1 und 2 am Bauche durch keine Querfurche getrennt. In der Lebensweise ähneln die Pompiliden den Sphegiden. Die meisten laufen lebhaft mit zitternden Flügeln umher, ohne eigentlich zu fliegen. Die deutschen Arten zerfallen in 7 Gattungen. Darunter am bekanntesten Pompilus viaticus *L.*; Vordertarsen des ♀ gekämmt; Hinterrücken mit langer, abstehender Behaarung; Segmente 1, 2 und 3 des Hinterleibes roth, Hinterrand des 2. und 3. Segmentes von je zwei schwarzen, in der Mitte zu einer Spitze nach vorn vereinigten Binden eingefasst; ♀ mit einer Reihe Borsten an der Basis der oberen Afterklappe. — Lebt ähnlich wie A. sabulosa.

11. **Sapygidae.**

Vorderrücken hinten bogig ausgeschnitten, reicht bis zur Flügelbasis, vorn gerade abgestutzt, nicht verschmälert, senkrecht zum Halse abfallend und scharf gerandet. Hinterrücken kurz, gerundet. Beine kurz, die hinteren reichen nicht bis über den Hinterleib hinaus, sie haben weder Dornen, noch Zähne, noch lange Behaarung. Hinterleib sparsam behaart. Segmente 1 und 2 am Bauche nicht durch tiefe Querfurche geschieden. Radialzelle der Vorderflügel der Flügelspitze genähert. Drei Cubitalzellen, deren 2. und 3. die rücklaufenden Adern aufnehmen. — Nur zwei Gattungen in Deutschland: Sapyga *Latr.* und Polochrum *Latr.* — Sie leben als Schmarotzer bei anderen Hymenopteren in Lehmwänden und in morschem Holze. — Forstlich unwichtig.

12. **Scoliadae.** Dolchwespen.

Hinterrand des Vorderrückens berührt die Flügelbasis. Bauchsegmente 1 und 2 durch eine tiefe Querfurche geschieden. Darin stimmen die Dolchwespen mit der folgenden Familie überein, von der sie sich namentlich durch weit von einander getrennte Mittelhüften und dadurch unterscheiden, dass bei ihnen ♂ und ♀ geflügelt sind. Beine kurz, langhaarig, Schienen mit Dornen und Zähnen. Auch der übrige Körper borstig behaart. — Nur 3 deutsche Gattungen. Hauptsächlich im Süden durch grosse Arten vertreten.

13. **Mutillidae.** Spinnenameisen.

Hinterrand des Vorderrückens berührt die Flügelbasis. Bauchsegmente 1 und 2 durch eine tiefe Querfurche getrennt. Mittelhüften nahe beisammenstehend. ♀ flügellos. Bunt gezeichnet. Namentlich in den Tropenländern heimisch. — Nur 3 deutsche Gattungen. — Mutilla europaea *L.*, unsere grösste Art, 20 mm.; Thorax des ♀ braunroth, der des ♂ schwarz, nur auf dem Rücken mit rothem Fleck; übrigens schwarz, zottig behaart, Hinterleib (beim ♂ blauschwarz) mit 3 silberweissen Haarbinden. Die Larve lebt als Parasit in Hummelnestern.

14. **Formicariae.** Ameisen.

Vorderflügel nicht gefaltet. Erstes Hinterleibsglied mit aufstehender Schuppe (Leiste) oder mit 1 oder 2 Knoten; ♂ und ♀ mit lose sitzenden, unvollkommen geaderten, den Hinterleib überragenden Flügeln. Fühler peitschenförmig gekniet. Ungeflügelte Arbeiter (☿).

Hinterleib stets gestielt; rechnet man den Stiel nicht dazu, sondern als Zwischenglied, so besteht der elliptisch bis kugelig abgerundete Leib aus 4—6 Ringen, die indessen manchmal schwer zu zählen sind. Die ♂ haben immer ein Glied mehr, als ♀ und ☿ derselben Art. ♀ und ☿ haben entweder einen vorreckbaren Stachel, oder blos Drüsen, können aber in jedem Falle Ameisensäure ausspritzen. Bei den ☿ herrscht der Vorder-, bei ♀ und ♂ der Mittelrücken vor. Der Hinterleibsstiel trägt stets eine aufrecht stehende Schuppe oder besteht aus 2 hinter einander liegenden Knoten, oder nur aus einem Knoten. Die stark gebrochenen Fühler haben eine faden- oder keulenförmige Geisel und (10) 11—13 Glieder, beim ♂ gewöhnlich 1 Glied mehr als beim ♀. Die breiten, gezähnten Oberkiefer treten stark hervor, beim ♂ etwas schwächer entwickelt. Vorderflügel mit Randmal, einer oft nach der Spitze hin offenen Radialzelle und mit einer Cubitalzelle, selten sind deren 2 vorhanden. Die des ♀ fallen leicht aus. Schenkelring einfach.

Die zahlreichen Arten werden gewöhnlich in 3 Unterfamilien geordnet:

Formicidae; Hinterleibsstiel eingliederig, mit einer Schuppe, Leiste oder einem Knoten; eigentlicher Hinterleib zwischen 1. und 2. Gliede nicht eingeschnürt. 7 Gattungen.

Poneridae; Hinterleibsstiel mit aufrechter Schuppe und nicht mit der ganzen Fläche dem Hinterleib angewachsen. Der eigentliche Hinterleib zwischen 1. und 2. Gliede eingeschnürt. Nur 1 Gattung.

Myrmicidae; Hinterleibsstiel zweigliederig, mit 2 Knoten.

Als Repräsentanten einiger der häufigsten Arten mögen Erwähnung finden:

a. Zu den Formiciden gehörig:

Gattung Camponotus *Mayr* (Formica *aut.*), mit über dem Hinterrande des Kopfschildes hoch eingelenkten, 12gliederigen Fühlern. ☿ ohne Nebenaugen. — C. ligniperdus *Latr.* ☿ 7—14 mm., schwarz, Fühlergeisel, Stiel, Beine und fast immer die vordere Hälfte des 1. Hinterleibsringes rothbraun. ♀ 16—18 mm., glänzend, Thorax mit Ausnahme des Mittelrückens und Schildchens, Schuppe und Schenkel, Vorderhälfte des 1., zuweilen auch die des 2. Segmentes rothbraun. Flügel bräunlichgelb mit dunklen Adern. ♂ hat dieselbe Färbung, Flügel gelblich, Gelenke der Beine und Tarsen, Fühlergeisel und Kieferspitzen röthlich gelb. Ein Waldbewohner, der auch gesundes Holz zerstört; wenigstens verschont diese Ameise, wenn sie in Gesellschaft in alte schadhafte Bäume kommt, auch die gesunden Holzlagen nicht. — C. herculeanus *L.* Der vorigen Art sehr ähnlich. ☿, erstes Segment nur mit rothem Fleck; jedes Segment nach hinten mit kurzen, anliegenden Härchen, glanzlos; 15—17 mm. ♂, Flügel etwas heller als bei voriger Art, von dieser schwer zu unterscheiden. Lebt mehr einzeln in alten Stöcken.

Gattung Formica *L.* ☿ und ♀, die 12gliederigen Fühler sitzen in den Hinterecken des Kopfschildes. Die ersten Glieder der fast fadenförmigen Geisel länger, als die letzten. Nebenaugen deutlich. — ♂, Fühler 13gliederig. Schaft lang, Geisel fadenförmig, ihr 1. Glied $^1/_3$ kürzer als das zweite. — F. rufa *L.*, schwarz, theilweis braunroth gefärbt. Augen unbehaart. Diese ebenfalls im Walde, namentlich im Kiefernwalde der Ebene heimische Ameise baut die bekannten, oft bis 1 m. hohen, grossen Haufen.

Gattung Lasius *Fabr.* Die fast senkrechte Schuppe viereckig und schmal. ☿ mit undeutlichen Nebenaugen. ♀, Geiselglieder 2—10 gleich gross, die letzteren dicker. L. fuliginosus *Latr.* zeichnet sich durch glänzend schwarze Farbe aus, lebt häufig in alten, kranken Bäumen. Daselbst auch L. niger *L.*. L. mixtus *Nyl.*, kleine bräunlich-gelbe Ameise, in Erdbauten.

b. Zu den Myrmiciden gehörig:

Gattung Tetramorium *Mayr.* ☿, die 3 letzten Glieder der 12gliederigen Fühler bilden eine dicke Keule, welche so lang oder länger als die übrigen Geiselglieder ist; Endglied viel länger als das vorletzte. Kopfschild zwischen Stirnleiste und Kiefereinlenkung aufgebogen, als erhabene Leiste die Fühlergrube vorn begrenzend. Vorderrand nicht aufgebogen. — ♀, Fühler 12gliederig, Körper 2—3mal grösser als ☿. — ♂, Fühler 10gliederig, der Schaft kürzer als das lange, zweite Geiselglied. — Flügel bei ♀ und ♂ mit ungetheilter Cubitalzelle. Schienensporen einfach. — Nur eine, meist unter Steinen lebende Art. — T. caespitum *L.* Heller oder dunkler braun;

Kinnbacken, Geisel, Gelenke der Beine, Tarsen lichter. ♄, Kopf und Thorax runzelig längsgestreift, 2,3—3,5 mm. ♂ und ♀ 6—8 mm.

Gattung Myrmica *Latr.* ♄, die 3 letzten Fühlerglieder kürzer, als die übrigen Geiselglieder. Kiefertaster 6gliederig, Lippentaster 4gliederig. Stirnfeld hinten spitz. Schenkel keulenförmig. Schienensporen kammzähnig. — ♀ und ♂ mit halbgetheilter Cubitalzelle; Schienensporen kammzähnig. — ♂, Oberkiefer gezähnt; Geiselglied 1 der 13gliederigen Fühler sehr kurz. — Die Arten miniren in der Erde und finden sich unter Steinen, bauen keine Hügel. M. rubida *Latr.* Grösste deutsche Art. ♄, Metanotum ohne Dornen, röthlich gelb oder bräunlich roth, Hinterleib in der Mitte schwärzlich, 7—8 mm. ♀, Metanotum mit 2 sehr stumpfen Zähnen; röthlich braun, Oberkiefer, Grenzen des Schildchens, Oberseite des Kopfes und die obere, hintere Hälfte des 1. Hinterleibsringes dunkel; 10,5—12 mm. ♂, die vorn 2zähnigen Oberkiefer sehr breit; schwarz, Endhälfte der Geisel, Gelenke der Beine rothbraun, Spitze des Hinterleibes und Tarsen bräunlich gelb; 8,5—10 mm. — M. laevinodis *Nyl.* ♄, Metanotum mit 2 Dornen; rothgelb, Oberseite des Kopfes bräunlich, Mitte des Hinterleibes oben braun; 4,5—5 mm. ♀, Dornen des Metanotums kurz, so lang wie am Grunde breit; rothgelb mit dunkleren Stellen; 6,5—7 mm. ♂, Fühlerschaft gekrümmt; schwarzbraun, Oberkiefer, Geisel und Taster gelb; Mittel- und Hinterschienen lang behaart; 5,5 mm.

Ueber Leben und Bedeutung der Ameisen lasse ich nachstehend Ratzeburgs Ansicht fast wörtlich folgen:

Ausser den oben bereits mitgenannten Arten bewohnen noch sehr viele mehr oder minder häufige Ameisen den Wald, viele Arten gehören den Feldern, Wiesen und Gärten an, wo sie ihre kleinen Colonien unter dem minirten Rasen haben. Das Leben wird hier fast in noch höherem Grade, wie bei den geselligen Wespen und Bienen, durch die Hilflosigkeit der Brut und die Dreitheiligkeit der Species bestimmt. Denn, nicht genug, dass die Ammen die Larven füttern; sie müssen sie sowohl, wie die Puppen, ja selbst die Eier (etwa 14 Tage lang, ehe sie auskommen) herumschleppen*), um sie bald

*) Dies geschieht auch, wenn der Haufen durch Feinde beunruhigt wird. Darauf gründet sich die Taktik der Ameisenfänger. Sie raffen in der Eile ganze Haufen, d. h. Ameisen nebst Brut und Geniste in Säcke und bringen diese nach einem freien, wo möglich sandigen Platze. Nachdem sie diesen noch geebnet, etwa 10—15 Quadratmeter mit einem kleinen Walle umgeben und auf dem Platze einige kopfgrosse, mit Kiefernreisern überdeckte Löcher angelegt haben, schütten sie zwischen diesen ihre Säcke aus. Kaum haben sich dann die ♄ von der ersten Verwirrung erholt, so greifen sie auch, eingedenk ihrer Pflichten, gleich nach den Larven und Puppen (vulgo Ameiseneier) und tragen diese emsig nach den Löchern, wo sie sie geschützt glauben. Der Sammler,

mehr der Luft auszusetzen, bald sie derselben zu entziehen. Ihnen liegt ferner ob, die Cocons zu öffnen, damit die junge Ameise heraus kann. Man würde nicht begreifen, wie sie fertig würden, wenn nicht die Zahl der Arbeiter in einem Haufen (oft über 5000) so gross wäre, und wenn sie nicht abwechseln könnten in Verrichtung der inneren und äusseren Angelegenheiten. Oft kehren sie von weiten Wanderungen schwer beladen zurück, oft sind sie mitten im Grase verirrt, und mit aufgehobenen Fühlern wittern sie, um sich zu orientiren. — Dazu kommt noch das, wie uns scheint, ganz unnütze Geschäft des Herumtragens ihrer gesunden Kameraden. Auch bei den Ameisen thun die ♀ gewöhnlich nichts als Eierlegen, und die ♂ sind nur der Begattung wegen da. Im hohen Sommer — selten früher — an schönen, stillen Tagen geht diese vor sich. Die ♂ zuerst, und dann die ♀, erheben sich, nachdem sie vorher Pflanzen bestiegen haben, wahrscheinlich aus vielen Haufen der ganzen Gegend vereint, in die Luft und begeben sich hier (wie das in der Luft von den zahlreichen Dronen aufgesuchte und befruchtete Bienenweibchen) in copulam. Später fallen die einzelnen, noch vereinten Pärchen dem Beobachter vor die Füsse. Nachdem das ♀ sich von dem gewöhnlich dann herumirrenden und bald sterbenden ♂ getrennt hat, pflegt es sich selbst die Flügel abzureissen, wahrscheinlich um desto ruhiger sich dem Geschäfte der Gründung einer neuen Colonie, in welcher, wie bei Bienen und Wespen, aber erst im nächsten Jahre mit Eierlegen der Anfang gemacht wird, hinzugeben. Damit aber die Stammcolonie nicht leide, vereinigen sich die Arbeiter vor dem Schwärmen, um eine Anzahl ♂ und ♀ mit Gewalt zurückzuhalten und in die Tiefe des Haufens zu führen. Bei diesem Schwärmen sieht man zuweilen die Versammlung von Milliarden von Ameisen in der Luft und das Schweben derselben über Gebäudespitzen, wie Rauchsäulen. Im Herbste 1859 theilte mir Nördlinger Exemplare einer kleinen braunen Myrmica mit, welche er aus Wolkenschwärmen, die sich über einer Thurmspitze in Hohenheim gehalten hatten — fing, und nur ♂! Dergleichen ist auch an anderen Orten beobachtet worden, wiewohl nicht immer mit der sonderbaren Spitzenanziehung. So erwähnt Heer („An d. Zürch. Jug. vom Jahre 1852“) wolkenähnliche Schwärme, welche

welcher ruhig zusieht, wie ihm die kostbare Waare zubereitet wird, hat nachher nichts weiter zu thun, als sie aus den Erdlöchern zu holen und nach Hause zu tragen. Ich habe hundertmal gesehen, wie die Förster, Hilfsjäger etc. ruhig an solchen Orten vorübergehen. Sie würden hundertmal mehr nützen, wenn sie dem Unfug, der mit gänzlicher Ameisenentvölkerung unserer Wälder bald enden wird, steuerten, als wenn sie nur Jagd auf eine gestohlene Stange unterdrückten Holzes machen. Nichts wäre leichter, als hier energisch einzuschreiten, wenn man nur einigen Ernst gebrauchte. Aber leider wird die Wichtigkeit der Sache immer noch nicht eingesehen (Ratz.).

im August Nachmittags (bis Sonnenuntergang) in verschiedenen Gegenden der Schweiz und Württembergs gesehen wurden. Er erklärt dies aus der günstigen Witterung und meint, dass bei ungünstiger die Ameisen auch da seien, dann sich aber auf längere Zeit vertheilten. Im Jahre 1862 hatte ich das Glück, am 14. September, einem warmen und stillen Tage, auf dem Ravensberge (über 600 m. hoch) über der Spitze des dort errichteten Thurmes das Schweben einer beweglichen Ameisensäule zu beobachten. Auf dem Plateau des Thurmes lagen die herabgefallenen Ameisen (auch Myrmica) schon so dick, dass man darin watete. Im Süden unseres Vaterlandes scheint die Vermehrung grösser zu sein, als im Norden, wie wir aus diesen Thatsachen und aus den Ueberresten der vorweltlichen Ameisen ersehen.

In der Bedeutung der Ameisen für Wald und Garten sind die Praktiker nicht zweifelhaft. Denn, wenn auch einzelne Arten, wie C. ligniperdus und L. niger (gewiss schon kranken) Stämmen, in welchen sie ihre durch Ameisensäure geschwärzten Galerien anlegen, schaden, so beschränkt sich, was heimische Arten betrifft — die schädlichen südlichen schliesse ich aus — bei den meisten der Schaden auf kleine, unbedeutende Räubereien. — Die Feinde des Zuckers in Speisekammern und des Obstes sind andere, nicht forstliche Arten. — Der Nutzen ist überwiegend. Sie leben nämlich, bis auf wenige Ausnahmen der in ihren Haufen geduldeten Insecten*), mit allen Thieren im ewigen Kriege und suchen selbst grössere durch ihre scharfen Kiefer und ihren Aetzsaft, den sie weit von sich spritzen, zu verwunden, wo möglich zu tödten. Es gelingt ihnen, grosse Raupen auf diese Weise zu vernichten, und jedem im Walde wird es vorgekommen sein, dass ein Trupp Ameisen um eine todte oder halbtodte Raupe beschäftigt war. Es ist zwar nicht wahr, dass sie, wie man erzählt, die Bäume ganz von Raupen säubern; ausgemacht ist aber, dass in einem, von F. rufa reich besetzten Walde, und namentlich auf den Bäumen, an deren Fusse ein Ameisenhaufen steht, die Raupen sparsamer sind, als in ameisenarmen Orten. Kollar beobachtete, dass im Mai, besonders nach Regen, von einem mit Spannern (brumata) bedeckten Obstbaume eine Ameise nach der anderen mit einer Raupe im Munde herabeilte. Der Schutz, welchen der Forstmann, auch in Berücksichtigung des Nutzens, welchen die Ameisen als Futter mancher nütz-

*) Die grössten derselben sind die Engerlinge der Cetonia. So ist es auch factisch, dass Ameisen gewisse Blattläuse, die sie, um von ihnen Honigsäfte zu erhalten, auf den Blättern besuchen, unversehrt in ihre Haufen transportiren, wahrscheinlich um nun auch melkende Kühe in der Colonie zu haben. Was sie mit den kleinen Staphylinen und anderen, fast mikroskopischen Insecten, Pselaphen, Claviger etc. machen, die die Entomologen mit Sieben bewaffnet eifrig sammeln, ist durchaus räthselhaft.

lichen Waldvögel gewähren, deren Schonung also auch damit zusammenhängt, den Ameisen schuldig*) ist, ist daher vollkommen berechtigt. — Eine künstliche Vermehrung der Ameisen ist versucht worden, aber ohne günstigen Erfolg. Die natürliche Vermehrung wird man begünstigen durch Erhaltung alter Laubholzstöcke, an welchen sich von selbst neue Colonien am liebsten einfinden und am besten erhalten. —

Diese Ratzeburg'schen Bemerkungen über Nützlichkeit und Schädlichkeit der Ameisen sind gewiss im Ganzen richtig, doch verdienen einige Ausnahmen Erwähnung. Auf den Schaden, welchen C. ligniperdus im Holze alter Bäume bringt, ist grosses Gewicht nicht zu legen. Mir ist noch kein Fall bekannt geworden, dass diese Ameise, welche in Gebirgswaldungen sehr häufig ist, wirklich gesunde Bäume beschädigt habe. Am meisten findet man ihre Colonien in alten, anbrüchigen Fichten, deren Absterben sie allerdings nicht blos beschleunigen, sondern deren Nutzwerth sie wesentlich beeinträchtigen. Wenn sie auch stets von einer äusseren Wunde oder Faulstelle zunächst ausgehen und anfänglich im morschen Holze Wohnung aufschlagen, so fressen sie doch bald auch im gesunden Baumtheil ihre mehr oder weniger concentrischen Hohlringe weiter. Solche Bäume, welche dieser Ameise bequeme Wohnungen bieten, soll man aber schon aus anderen Gründen im Walde nicht stehen lassen. — Ganz unschädlich ist der nahe verwandte, fast nur in alten Stöcken oder faulen Baumstellen lebende C. herculeanus. — Beide Arten beschränken sich meist auf Nadelholz. — Die übrigen Holz bewohnenden Ameisen, namentlich Lasius fuliginosus u. s. w., können schädlich entschieden nicht genannt werden. — Anders ist es freilich mit einigen, nicht im Holze lebenden Arten, die vielleicht unter die Kulturverderber aufgenommen werden könnten. Man hat in Sachsen, wo namentlich im Wirkungskreise des Oberforstmeister v. Manteuffel viele Hügelpflanzungen ausgeführt wurden, wiederholt die Zerstörung der letzteren durch Ameisen beobachtet, welche die Hügel als halb vorbereitete Wohnungen aufsuchten und durchwühlten. Ob die Pflanzen blos durch diese allzuweit gehende, fortgesetzte Lockerung des Bodens in der Nähe ihrer Wurzeln eingingen, ob vielleicht die Ameisensäure nachtheilig auf sie einwirkte, ist nicht bekannt. Mechanische Verletzungen der Wurzeln mögen auch mitgewirkt haben, allein wohl kaum tödtlich. Aehnliche Erfahrungen hat man auch anderwärts gemacht. Die Missethäter waren

*) Um Ameisenspiritus zu erhalten, gräbt man eine Flasche bis an den Hals in den Ameisenhaufen. Die beweglichen und neugierigen Thiere laufen nun in Menge hinein, und man braucht nachher nur die Flasche herauszunehmen und Spiritus hineinzugiessen zum Digeriren. Da die Ameisen hier ohne Larven und Puppen sich fangen, so werden doch letztere erhalten.

hier wahrscheinlich mehrere häufige Arten der Myrmiciden, vielleicht auch einige der Formiciden, sie wurden leider nicht genauer bestimmt; man begnügte sich, von gelben Ameisen zu reden, deren es sehr viele giebt. Nöthigen Falles würde man wohl hier anstatt der Hügel-, gewöhnliche Löcherpflanzung anzuwenden haben.

15. **Vespidae.** Wespen, Faltenwespen.

Von allen vorgenannten Familien durch die in der Ruhe gefalteten Vorderflügel unterschieden. Diese mit bis zur Spitze reichender Radialzelle und 3 Cubitalzellen, deren kleinste, zweite, beide rücklaufende Adern aufnimmt. Augen lang, tief ausgerandet. Oberkiefer gezähnt, kräftig. Hinterleib der ♀ und ♄ mit 6, der der ♂ mit 7 Gliedern. Fühler der ♄ und ♀ 12-, der ♂ 13gliederig. Hinterleib des ♂ schlanker und stachellos. Erstes Tarsenglied der Hinterfüsse mehr oder weniger walzig, weder sonderlich verbreitert, noch dicht behaart. — Nach der Lebensweise theilt man die eigentlichen Wespen in 2 Gruppen: Gesellige Wespen (Papierwespen), welche in grösseren oder kleineren Familien zusammenleben, und einsame Wespen, die paarweise in Lehm, Mauern, altem Holzwerk bauen. — 7 deutsche Gattungen. — Forstliches Interesse bieten vorzüglich die geselligen Wespen, unter ihnen namentlich die Gattung Vespa.

Vespa *L.* Basis der 1. Cubitalzelle merklich länger als die der beiden folgenden zusammen, die 2. bildet mit ihr einen rechten oder fast stumpfen Winkel. Hinterrücken hinten, der kegelförmige Hinterleib vorn gerade abgestutzt, so dass beide durch eine tiefe Spalte getrennt sind. Kopfschild oben und unten ausgerandet. Oberkiefer nicht viel länger als breit, vorn breiter als an der Wurzel. Klauen ungezähnt. — Vespa crabro *L.*, die Hornisse, wurde als forstschädlich S. 215 beschrieben. Am bekanntesten ist ausserdem die gemeine Wespe (V. vulgaris *L.*), von welcher man mehrere Arten unterschieden hat. — Zu den geselligen Wespen gehört noch die Gattung Polistes *Latr.*, welche aber meist nur eine Wabe (selten 2) ohne besondere Hülle baut.

Nachstehende Bemerkungen gelten vorzugsweise für die Gattung Vespa. Die weissen, weichen, ungeschickten Maden stehen in eigenthümlichen, zelligen, den Bienenwaben ähnlichen Nestern, die aber nicht aus Wachs, sondern aus abgebissener und durch Speichel gekitteter Holzfaser (selten aus Lehm) erbaut sind und sich von den ähnlichen der Bienen auch durch ihre horizontale Stellung und papierähnliche Umhüllung, mit welcher sie an Bäumen, unter Dächern, selbst in der Erde befestigt sind, gut unterscheiden. Ehe die weiche, weisse Puppe sich bildet, verspinnt die Larve ihre Zelle mit einem Deckel. Ist dieselbe für die künftige Puppe und Wespe nicht tief

genug, so führt die Larve ihr Gespinnst über die Zellwände hinaus, ehe sie den Deckel wölbt, während da, wo der entgegengesetzte Fall eintritt, das Gespinnst von den vorsichtigen Thieren schon unterhalb des Zellrandes ausgespannt wird. Das keulenförmige Ei liegt am Grunde der Zelle. — Die Lebensweise dieser, grösstentheils dem Walde und Garten angehörenden Thiere hat mit der der Bienen grosse Aehnlichkeit, entfernt auch mit der der Ameisen. Ein Grund für die so bekannte und sonderbare Dreitheiligkeit der Species in ♂, ♀ und ☿ würde sich finden lassen, wenn man von der grossen Hilflosigkeit der Brut ausginge. In der That, bei den Wespen sowohl, wie bei den Bienen und Ameisen erscheinen die Larven so ungeschickt und weichlich, dass man sich eine selbständige Ernährung nicht gut denken kann. Die Anlage eines Nestes scheint erstes Erforderniss für die Unterbringung dieser schwächlichen Brut zu sein; das zweite, die Anschaffung besonderer Ammen. Denn die Weibchen, welche für die zahlreiche Nachkommenschaft, für die Bevölkerung eines wahren Staates zu sorgen haben, können nicht immer zugleich die Erziehung besorgen; diese musste anderen Individuen übertragen werden, die dann auch noch mannigfaltige andere Geschäfte in einem solchen Staate zu übernehmen haben; wir nennen sie deshalb auch Arbeiter. Die Männchen (Dronen) haben nur untergeordnete Geschäfte, bei den Bienen besorgen sie gar nichts weiter als Begattung. Einerseits spielen also die ☿ eine Hauptrolle (Bauen und Erweitern der Nester, Reinerhaltung und Vertheidigung derselben, Fütterung der Brut u. s. f.), andererseits wieder die ♀, weil sie bei Wespen und Ameisen die neue Colonie allein gründen müssen. Die Befruchtung derselben durch die ♂ erfolgt immer erst spät, da diese sich zuletzt aus der Brut entwickeln. Die ♀ (namentlich die grossen) überwintern mit den von den ♂ ihnen mitgetheilten Spermatozoën, und fangen erst im nächsten Frühjahre an, die nun befruchteten Eier zu legen, mit welchem Geschäft sie während des ganzen Vorsommers fortfahren. Zuerst werden die zu ihrer Assistenz nothwendigen ☿, dann die neuen ♀ und zuletzt erst die ♂ in's Leben gerufen — im Ganzen bei einzelnen Arten an 30000 Stück bis zum Herbste. Die Wichtigkeit und Unentbehrlichkeit der ♀ erhellt, wenn man erfährt, dass die ganze Gesellschaft stirbt, wenn die Stammmutter zufällig umkommt, ehe die neuen ♀ auskommen. Höchst wunderbar erscheint die letzte Thätigkeit der ☿, wenn sie im Herbste vor ihrem Erstarrungstode die noch übrige Brut aus den Zellen reissen, als wollten sie ihr Auskommen und ihren gleich darauf unvermeidlichen Tod verhindern. Weitere Betrachtungen lassen sich anstellen und mit äusseren Bedingungen der Lebensweise in Verbindung setzen, wenn man überlegt, dass die Wespen mit den Bienen grosse Aehnlichkeit haben, aber sich unterscheiden: 1) durch die (vorhin erwähnte) in Substanz, Form und Stellung

abweichenden Waben, 2) durch die Mehrzahl (einige Hundert) der gleichzeitig in einem Staate thätigen ♀, deren es sogar zweierlei giebt: grössere, welche ♂ und ♀ Eier legen, und kleinere, welche blos ♂ Eier legen sollen; 3) durch das hilflose Ueberwintern der ♀, ohne Arbeiter und ohne Nest (bekanntlich bleiben bei den Bienen ♀ und ☿ im Neste). — Die Bedeutung der Wespen ist eine doppelte. Durch die Säfte, welche sie zum Füttern der Brut brauchen, werden sie eher nützlich als schädlich; denn sie fangen Insecten, besonders Schmetterlinge, im Fluge, um deren Säfte den Larven und den zu Hause bleibenden Kameraden zuzutragen. Zu demselben Zwecke besuchen sie aber auch das Obst, wodurch sie dem Obst- und Weinzüchter oft empfindlichen Schaden thun. Wahrscheinlich benagen sie auch die Rinde lebender Bäume, nur um Saftausfluss hervorzurufen. —

Weniger Interesse bieten die einsam, ohne ☿, nur paarweise lebenden Wespen. Basis der 1. Cubitalzelle so lang als die der beiden folgenden zusammen, die 2. bildet mit ihr einen spitzen Winkel. Oberkiefer merklich länger, als breit. Klauen unten einzähnig. — Die Gattung Eumenes *Latr.* hat deutlich gestielten Hinterleib, sein 1. Segment ist trichterförmig. Thorax fast kugelig. Die einzige deutsche Art, E. pomiformis *Spin.*, schwarz mit dunkelgelben Beinen; sie baut schräge Lehmröhren vor ihre in alten Mauern angebrachten Zellen. — Die artenreichste Gattung der einsam lebenden Wespen, Odynerus *Latr.*, hat einen anhangenden Hinterleib, dessen 1. Segment zwar eingeschnürt, gegen das 2. aber vorn mehr oder weniger gestutzt ist.

B. Anthophila, Blumenwespen, Bienen.

16. **Anthophila.** Von den übrigen Wespen mit einfachem Schenkelringe durch das mehr oder weniger zusammengedrückte, erste Tarsenglied der Hinterfüsse unterschieden, welches wenigstens an der Innenseite, und zwar oft sehr dicht behaart ist. — Diese Gruppe bildet zugleich die 16. Familie.

Der äussert kurz gestielte Hinterleib besteht bei den ♂ aus 7, bei den ♀ und ☿ aus 6 Gliedern und endet bei letzteren in einen Giftstachel. Die Fühler sind gebrochen, 12 gliederig bei den ♂, 13 gliederig bei ♀ und ☿. Bei einigen ♂ Schaft indessen sehr kurz. Vorderflügel mit einer Radialzelle und 2 oder 3 Cubitalzellen, nicht gefaltet. Die Mundtheile zeigen die bereits S. 440 erwähnte, eigenthümliche Erscheinung, dass sich ausser der Oberlippe und den kräftigen Oberkiefern ein zum Saugen oder mehr zum Lecken des Honigsaftes bestimmter Rüssel findet. Derselbe setzt sich sehr verschieden zusammen aus der fein behaarten Zunge mit ihren Nebenzungen und den Lippentastern. Auch die breiten Unterkiefer sind oft bedeutend verlängert. — Nebenaugen sind stets vorhanden. — Einige Arten (Honigbiene und Hummeln) leben gesellig, bei ihnen kommen daher verkümmerte ♀, sogenannte Arbeiter (☿) vor. Die Mehr-

zahl lebt paarweise und trägt Honig ein, andere schmarotzen. Nach der verschiedenen Lebensweise sind auch die Hinterbeine sehr verschieden gebaut. Bei den sogenannten Schienensammlern sind an den Hinterbeinen die Schiene und das grosse, erste Tarsenglied (Ferse) auffallend breit gedrückt. An der Aussenseite der sehr breiten Hinterschienen findet sich bei einigen Gattungen eine behaarte Vertiefung, welche man Körbchen nennt. Die bürstenartige Behaarung der Ferse heisst Bürste. Auch die Schienen sind behaart. Bei der Honigbiene findet sich an der Ferse noch ein löffelartiger Fortsatz (Fersenhenkel). Bei den Schenkelsammlern sind Füsse und Schienen ähnlich gestaltet, wie bei den Schienensammlern, es finden sich aber an den hinteren Schenkeln und Hüften, auch an den Seiten des Hinterleibes Sammelhaare. Bei den Bauchsammlern ist die Behaarung der Hinterbeine schwach, dagegen hat der Bauch selbst lange, dichtgestellte Borstenhaare zur Aufnahme des Blumenstaubes. Bei den Schmarotzern sind Bauch und Hinterbeine mehr oder weniger kahl.

Die deutschen Arten dieser Familie bilden jetzt etwa 32 Gattungen.

Die für den Haushalt des Menschen direct wichtigste Art ist Apis mellifica *L.*, die gemeine Honigbiene. Schienen ohne Dornen. Drei, unter sich fast gleich grosse Cubitalzellen; die 2. oben schmäler als an der Basis, die 3. schief rhombisch. Radialzelle gleich breit, etwa 4mal länger als breit. Augen behaart; Nebenaugen in ein Dreieck gestellt. — ♀ schlank, Hinterleib kegelförmig, die Flügel weit überragend. Rüssel kurz. Hinterbeine ohne Sammelapparat. — ♄ viel kleiner, mit Fersenhenkel und Sammelapparat (Körbchen); Rüssel lang. — ♂ Hinterleib seidenglänzend, erreicht mit seiner stumpfen Spitze das Flügelende nicht. Rüssel kurz. — Man hat verschiedene Farbenvarietäten unterschieden; bei uns gepflegt die einfarbig dunkle nordische Biene und die italienische Biene mit schwarzem Schildchen.

Bombus *Latr.*, Hummel. Schienen mit Enddornen. Drei ziemlich gleich grosse Cubitalzellen, die 1. mit einem Querfältchen, die 3. an der Basis am breitesten; Radialzelle am Ende schmäler als am Anfang. Augen nackt. Nebenaugen in gerader Linie. Körper gedrungen, dicht behaart, zum Theil bunt. ♀ und ♄ mit, ♂ ohne Sammelapparat an den Hinterbeinen. Giftstachel glatt. — Diese gesellig lebenden Hummeln bauen weit einfachere, unregelmässigere Nester, wie Honigbienen und Wespen. Die Anzahl der Bewohner eines Nestes ist nicht sehr gross. Die ♀ überwintern, und jedes einzelne legt im Frühjahr eine neue Colonie an. — Am häufigsten sind B. terrestris *L.*; schwarz, After weiss, der Thorax vorn und eine breite Binde auf dem 2. Hinterleibsringe gelb, 13—20 mm. — B. hortorum *Latr.*; schwarz, After weiss, der Thorax hinten und erster Leibring gelb; 13—20 mm. — B. muscorum *L.*; schwarz, Thorax und Basis des Hinterleibes rothgelb,

letzterer grösstentheils hellgelb, 9—20 mm. — B. lapidarins *L.*, ♀ schwarz mit rothem After, beim ♂ sind ausserdem Kopf, Vordertheil des Thorax, oft auch das Schildchen gelb, 13—20 mm.

Psithyrus *Lep.* (Apathus *Newm.*), Schmarotzerhummel. Voriger Gattung ähnlich, Hinterschienen ohne Sammelapparat. Nebenaugen in flachem Bogen gestellt. Bauen und sammeln nicht, legen ihre Eier in andere Hummelnester. — Häufig Ps. rupestris *Fabr.*, Zeichnung ähnlich dem B. lapidarius, aber grösser; Flügel schwarzbraun; ♂ mit einem schwarzen, an allen Rändern grau behaarten Thorax.

Megachile *Latr.*, Tapezierbiene. Vorderflügel mit nur 2, fast gleich grossen Cubitalzellen; Radialzelle ohne Anhang, erreicht mit ihrem Ende den Flügelrand nicht; rücklaufende Ader 2 mündet nahe dem Ende der 2. Cubitalzelle. Hinterleib breit, beim ♀ auf dem Rücken ziemlich flach, nach oben stechend, beim ♂ gewölbt, mit den 2 Endsegmenten nach unten gekrümmt (Bauchsammler). — Die hierher gehörigen Arten bauen in der Erde, in morschem Holze etc. fingerhutförmige, zu einer walzigen Röhre vereinigte Zellen aus abgeschnittenen Blättern; jede einzelne ist mit einem runden Deckel geschlossen. Besonders gern verwenden sie Rosenblätter. — Häufig ist M. centuncularis *aut.;* schwarz, aschgrau, behaart; ♂ mit fast halbkugelförmigem Hinterleibe; ♀ mit einem fast herzförmigen, unten rothbraun behaarten, oben fast kahlen Hinterleibe, Seitenränder der Segmente weiss behaart; 13—14 mm. Schneidet besonders künstlich Blätter, namentlich Rosenblätter ab. —

Von so hohem Interesse das wunderbare Bauen und Leben dieser Thiere ist, so mögen doch die wenigen, genannten Arten als Repräsentanten hier genügen. — Von directer, wirthschaftlicher Bedeutung ist nur die Honig sammelnde und spendende Biene. Von grossem, allgemeinem Nutzen sind sämmtliche Anthophilen (Blumenfreunde) dadurch, dass sie den Pollen von einer Blüthe zur anderen tragen und dadurch selbst in solchen Jahren für Befruchtung sorgen, in welchen die Witterung der letzteren nicht günstig ist. Die meist in der Erde nistenden Hummeln halten sich mehr an die niedrigeren Pflanzen, während die oft höher, in hohlen Bäumen nistenden, anderen Arten auch die Blüthen der Bäume häufig besuchen. Einzelne Gattungen sind übrigens mitunter auf bestimmte Pflanzen angewiesen. Von einem Schaden durch Anthophilen ist nichts bekannt.

IV. Ordnung. **Diptera.** Zweiflügler oder Fliegen.

Die Dipteren zeichnen sich vor den anderen Ordnungen aus durch das Vorhandensein eines Saugrüssels, durch die Anwesenheit zweier, häutiger Flügel, welche selten fehlen, durch fast immer sehr deutliche Schwingkölbchen. Ihre Tarsen sind fast stets 5gliederig. Verwandelung vollkommen.*)

Die Dipteren stehen bezüglich ihrer forstlichen Wichtigkeit weit hinter den erst genannten drei Ordnungen zurück. Wir verzichten daher darauf, eine so eingehende Beschreibung derselben zu geben, wie von den Käfern, Schmetterlingen und Aderflüglern, und lassen deshalb auch viele Familien (Schiner zählt deren 32) ganz unberücksichtigt.

Der halbrunde oder oft auch fast kugelrunde Kopf ist mit dem Thorax nur durch einen sehr dünnen Stiel verbunden, wodurch er ausserordentlich beweglich wird; viele Fliegen können ihn leicht so drehen, dass der Scheitel unten, der Mund oben steht. Die grossen Augen nehmen meist den grössten Theil des Kopfes ein, bei den ♂ stossen sie gewöhnlich zusammen, während sie bei den ♀ meist durch die Stirn getrennt sind. Nebenaugen sind oft vorhanden. Stirn heisst der Theil zwischen Augen und Fühlern, Scheitel der obere Kopftheil hinter den Augen. Unterhalb der Fühler liegt das Untergesicht. Der unterhalb des Augenrandes liegende Kopftheil heisst die Wangen. Die stets gegliederten Fühler haben bei den Kurzhörnern (Brachycera) nur 3, bei den Langhörnern (Nematocera) mehr als 6, oft bis 36 Glieder. Bei ersteren ist das dritte, grosse Glied oft gliederartig geringelt; es trägt am Ende oder am oberen Rande die sogenannte Fühlerborste (II. Taf. I. Fig. 20 u. 21); das erste Glied ist oft verschwindend klein. Bei den Nematoceren werden die stets abweichend gebauten, ersten zwei Glieder die Wurzelglieder, die folgenden die Geisel genannt. — Mundtheile sind stets saugend: Ober- und Unterlippe bilden einen nach vorn häufig in Saugflächen erweiterten Rüssel. Derselbe schliesst die in borstenförmige Gebilde umgewandelten Kiefer u. s. w. ein. Manche Dipteren können unmittelbar Säfte einsaugen, andere müssen erst stechen, wieder andere bleiben ohne Nahrung.

Der Thorax besteht aus drei verwachsenen Theilen; der nach rückwärts das Schildchen tragende Mesothorax ist am stärksten entwickelt. Er trägt die häutigen Flügel. Unter den Schüppchen, am Metathorax

*) Die von Oken, Burmeister, Siebold und Anderen aus physiologischen Gründen zu den Dipteren gezählten Pulicidae (Flöhe), welche flügellos sind, bleiben hier ganz unberücksichtigt. Nicht mit Unrecht hat man dieselben einer besonderen Ordnung zugewiesen: Aphaniptera *Kirb.* oder Siphonaptera *Latr.*

sind die den Dipteren eigenthümlichen Schwingkölbchen (halteres) eingelenkt (II. Taf. I. Fig. 1). Die Stigmen des Thorax enthalten feine, gespannte Häutchen, durch welche beim Athmungsprocess im Fluge das sogenannte „Summen“ hervorgebracht wird.

Der Hinterleib zeigt nur bei den dünnleibigen Tipuliden mehr oder weniger deutlich 9 Ringe, und ist bei diesen mit seiner ganzen Wurzel dem Thorax angewachsen. Bei den meisten anderen Familien hängt er nicht in ganzer Fläche mit dem Thorax zusammen und hat weniger als 9 Glieder. Das ♀ kann seine Legröhre oft fernrohrartig vorstrecken, während die Geschlechtstheile der ♂ oft eigenthümliche Anhängsel bilden.

Jedes Bein besteht aus einer zapfenförmigen Hüfte, einem Schenkelringe, Schenkel, Schiene und Fuss. Das erste Glied des letzteren ist gewöhnlich verlängert. Zwischen den beiden Klauen findet sich oft noch eine Afterklaue. Unter den Klauen sitzen die meist stark entwickelten Haftläppchen (pulvilli), sohlenartige Polster, mit Hilfe deren die Fliegen an ganz glatten Gegenständen (Fensterscheiben) laufen können.

Die Flügel werden für die Bestimmung der Gattungen äusserst wichtig durch den Aderverlauf und die durch denselben gebildeten Zellen. Eine Schilderung der verschiedenen Formen würde uns hier zu weit führen. Nur Folgendes sei kurz angedeutet. Die Adern entspringen aus drei Hauptstämmen. Der erste entspringt nahe am Vorderrande aus der Wurzel des Flügels, er ist auch bei den Gattungen mit wenig Geäder deutlich, und sind die Adern seines Systems die stärksten; bei manchen Gruppen drängen sich seine Adern sämmtlich nach dem Vorderrande zusammen, bei anderen Gruppen (z. B. bei den echten Tipuliden, Tabaniden) reichen sie bis über die Flügelmitte. Der mittlere Hauptstamm entspringt ebenfalls aus der Flügelwurzel; zwischen ihm und dem ersten findet sich gewöhnlich eine Lücke, die nur durch eine quere Verbindungsader unterbrochen ist, welche die vordere und hintere Flügelhälfte zusammenhält. Der hinterste Stamm ist selten stark entwickelt und fehlt sehr oft ganz. Die normale Anzahl der Längsadern ist 6 bis 7, und zählt man hier vom Vorderrande des Flügels nach rückwärts. Wie bei Aderflüglern und Schmetterlingen hat man den verschiedenen Adern und Zellen bestimmte Bezeichnungen gegeben, die wir indessen hier übergehen wollen.

Die meisten Dipteren legen Eier. Verhältnissmässig wenige Arten gebären mehr oder weniger entwickelte Maden. Aus den Eiern kriechen die meist weissen, seltener röthlich gefärbten, fusslosen Larven oder Maden. Dieselben haben entweder einen von dem übrigen Körper mehr oder weniger deutlich abgesetzten, hornigen Kopf mit beissenden Mundtheilen, oder sie sind kopflos. Die ersteren haben an den Seiten des Körpers Luftlöcher wie andere Insecten, sie gehören den Langhörnern (z. B. Mücken) an, seltener den Kurz-

hörnern. Kopflos sind die Maden der eigentlichen Fliegen; an Stelle des Kopfes hat der Körper eine aus- und einziehbare Spitze, in deren äusserster Oeffnung sich 2 Nagehaken befinden. Die meisten dieser Larven haben an dem hinteren, gewöhnlich dickeren Ende zwei warzenartige, verschieden geformte Stigmenträger, ausserdem vorn an jeder Seite noch einen äusserst kleinen Stigmenträger; andere Luftlöcher fehlen ihnen gewöhnlich. Der ganz eigenthümlichen Bildung der Gallmücken-Larven wurde S. 246 gedacht. — Auch die Puppen kommen in zwei verschiedenen Hauptformen vor. Die mit Kopf versehenen Larven streifen die Larvenhaut ab und verwandeln sich in gemeisselte Puppen. Bei den kopflosen Maden zieht sich die Larvenhaut in der Länge etwas zusammen, bläht sich seitlich auf, erhärtet und bildet so ein Tönnchen, welches am hinteren Ende meist noch die Stigmenträger erkennen lässt. So sehr diese Tönnchen denen der Blattwespen oder mancher Käfer in der äusseren Form ähneln, so sind sie doch dadurch wesentlich unterschieden, dass sie aus der Larvenhaut selbst, nicht aus einem von der Larve gefertigten Gespinnste bestehen. Die Fliege schlüpft durch einen Spalt oder nach Abwerfung eines Deckelchens aus dem Tönnchen.

Lebensweise der Dipteren. Die meisten Dipterenlarven lieben Feuchtigkeit. Viele leben im Wasser selbst (Mücken). Andere leben in der Erde an faulenden Stoffen oder auch an Wurzeln, andere als Schmarotzer in oder an Insecten oder Wirbelthieren, noch andere in oberirdischen Pflanzentheilen. Die grosse Mehrzahl lebt versteckt, nur wenige frei an den Pflanzen umherkriechend (Syrphus). Der Forstwirthschaft schaden Fliegenlarven weniger als die Larven der drei zuerst genannten Ordnungen, wenn auch die Gallmücken, vielleicht auch hier und da einige andere Arten in Saatkämpen beachtenswerth sind. Mehr haben wohl Landwirthe und Gärtner über schädliche Fliegen zu klagen. Dem Jäger sind die im Wilde schmarotzenden Oestriden nicht gleichgiltig. — Nützlich werden die Fliegen im Allgemeinen durch rasches Verzehren faulender, thierischer Stoffe und als Schmarotzer in Insecten. In letzterer Beziehung ähneln sie zwar den Ichneumonen, sind aber in der Wahl ihrer Wirthe beschränkter, weil ihnen nicht die oft so wunderbaren Legapparate der Ichneumonen zu Gebote stehen. In untergeordneter Weise kann man als nützlich die Raubfliegen betrachten, welche lebendige Insecten fangen und aussaugen.

Die Generation der Dipteren ist äusserst verschieden, bei vielen Arten wohl unzweifelhaft einjährig, bei anderen nur auf wenige Tage beschränkt, z. B. bei Stuben- und Schmeissfliegen. Ein Paar der letzteren soll in einem Sommer einige Hundert Millionen Nachkommen haben können. Die auf lebende Pflanzen oder Thiere angewiesenen Mücken, z. B. Gallmücken, Tachinen und Oestriden brauchen dagegen wohl meist ein Jahr zu ihrer Entwickelung.

Eine Uebersicht über sämmtliche **Familien** der Dipteren ist bei der geringeren Wichtigkeit dieser Ordnung nicht nöthig. Im Folgenden mögen nur einige Familien als Repräsentanten Erwähnung finden, wobei deren systematische Ordnung nicht festgehalten wurde. Theilen wir die Dipteren in 3 Hauptgruppen: A. Nematocera, B. Brachycera und C. Pupipara. Die ersten beiden Gruppen umfassen die Mücken und Fliegen, im gewöhnlichen Sinne des Wortes, welche die ganze Ordnung charakterisiren; die letzte Gruppe wird durch die eigenthümlichen Lausfliegen gebildet. (Für die Beschreibungen wurde die Fauna austriaca von Schiner benutzt).

A. Nematocera. Langhörner, Mücken.

Körper nicht platt gedrückt; Hüften dicht neben einander; Schöpfrüssel mit deutlicher, fleischiger Lippe und 2 Tastern. Fühler mindestens 6gliederig, meist vielgliederig, oft, aber nicht immer sehr lang. Die Larve verwandelt sich nach abgestreifter Körperhaut in eine Puppe.

1. **Cecidomyidae.** Gallmücken.

Eine kurze Charakteristik dieser forstlich nicht unwichtigen Familie wurde bereits S. 246 gegeben. Bestimmung der Arten schwierig, die trockener Sammlungs-Exemplare oft unmöglich. — An Forstgewächsen kommen vor in:

Abies excelsa *Lam.* (Fichte): Cecidomyia strobi *Winn.*, in abgefallenen Zapfen.
Acer pseudoplatanus: Cec. irregularis *Br.*, in eingerollten Mittellappen der Blätter.
Betula alba: Cec. betulae *Winn.*, in den weiblichen Kätzchen.
Crataegus oxyacantha: Cec. crataegi *Winn.*, circumdata *Winn.* und Diplosis cerasi *Loew.*, letztere polyphag.
Fagus sylvatica: Hormomyia fagi *Hrtg.* und piligera *Loew.* (*annulipes Hrtg.*) (s. S. 246).
Fraxinus excelsior: Cec. pavida *Winn.*, acrophila *Winn.* und Diplosis invocata *Winn.*, in den gipfelständigen Blättern; Dipl. botularia *Winn.* (*fraxini Br.*), in länglichen Gallen der Blattrippen.
Juniperus communis: Hormomyia juniperina *L.*, in knospenförmigen Gallen an der Spitze der Zweige.
Pinus sylvestris: Dipl. pini *de Geer.*, auf den Nadeln, Verpuppung in einem Harzcocon. Dipl. brachyntera *Ratz.*, *Schwaeg.* (S. 51), zwischen der Basis der beiden Nadeln. Dipl. signata *Winn.*, von Winnertz aus abgestorbenen Kieferntrieben, welche von Käferlarven bewohnt waren, erzogen.
Populus tremula: Dipl. tremulae *Winn.*, in erbsengrossen, verschieden gestalteten Gallen an Blättern, Blattstielen und Stengeln. — Cec. polymorpha *Br.* ist wohl dieselbe Art.
Prunus cerasus: Dipl. cerasi *Loew*, in zusammengekrausten Zweigspitzen.
Prunus spinosa: Dipl. peregrina *Winn.*, in durch einen Acarus erzeugten Gallen auf den Blättern der Schlehe und der Salix aurita. — Cec. pruni *Kaltb.*, in gallartigen Taschen auf der Mittelrippe der Schlehenblätter.

Pyrus communis: Cec. pyri *Be.*, im umgerollten Rande junger Blätter. Cec. nigra *Meig.*, in den Blüthenknospen. Cec. pyricola *Nördl.*, in kränkelnden Birnen.

Quercus: Cec. circinans *Gir.* und Cec. cerris *Koll.*, in Gallen an Blättern von querc. cerris.

Salix: Cec. saliciperda *Duf.*, unter der aufgeschwollenen Rinde verschiedener Weiden und Pappeln. Cec. clausilia *Br.*, unter Blattrandwülsten von S. alba. Cec. rosaria *Loew*, in Rosettengallen verschiedener Weiden. Cec. heterobia *Loew*, in den Rosetten der rosaria, in Zweigspitzen und Blüthen verschiedener Weiden (iteophila, terminalis und strobilina sind nach Schiner wahrscheinlich nur dieselbe Art). Cec. albipennis *Winn.*, in Rosettengallen von S. alba. Cec. salicina *de Geer*, einzeln in verdickten, unregelmässigen Triebspitzen verschiedener Weiden. Cec. salicis *Schrnk.*, in gallenartigen Holzanschwellungen verschiedener Weiden. Cec. saliceti *Winn.*, in Triebspitzen von S. fragilis. Cec. marginemtorquens *Br.*, in Blattrandwülsten von S. viminalis. Dipl. tibialis *Winn.*, in vertrockenten Triebspitzen von S. alba. Dipl. limbata *Winn.*, in Blattrosetten von S. amaygdalina. Dipl. peregrina *Winn.*, in durch Acarus erzeugten Blattgallen auf S. aurita. Hormomyia capreae *Winn.*, in pustelförmigen Blattgallen auf S. caprea und aurita.

Tilia: Cec. tiliae *Loew*, in röhrenförmigen Gallen am Rande der Blätter. Cec. tiliaria *Réaum.*, in langen, nagelförmigen Gallen auf der Blattoberfläche.

So weit bis jetzt diese schwierige Familie bekannt ist, leben die ihr angehörigen Bewohner der Bäume und Sträucher vorzugsweise auf Weiden, sie scheinen hier die Rolle der Cynipiden zu vertreten, welche auf Weiden nicht, dagegen um so häufiger auf Eichen vorkommen, denen die Cecidomyiden fast ganz fehlen. Viele der genannten Arten entwickeln sich in der Wohnstätte der Larven, (z. B. salicis, saliciperda, salicina, rosaria, fagi, pini etc.), andere verlassen die Gallen und verwandeln sich in der Erde (z. B. capreae, saliceti, botularia, invocata, brachyntera etc.). — Die forstlich allenfalls beachtenswerthen Arten wurden im I. Curs. erwähnt: Cec. fagi S. 246; brachyntera und pini S. 51. — Unter den Weidengallmücken ist die schädlichste Cec. salicis *Schrnk.* Durch die rundlichen, mehr oder weniger in die Länge gestreckten, knotigen Gallen, welche durch Auftreibung der Markröhre einjähriger Triebe, namentlich der Salix purpurea entstehen, wird die Brauchbarkeit der befallenen Ruthen vollständig zerstört. Die Larven leben gesellig in ihren Wohnstätten. Anfang der 70er Jahre fand ein ausgedehnter Schaden in den grossen Weidenheegern des Herrn Schulze zu Messdunk bei Brandenburg a. d. H. statt; Die Weidenernte wurde auf einer Fläche von mehreren Hektaren vernichtet. Im Mai 1871 erzog ich eine grosse Anzahl der Mücken aus den mir vom Herrn Schulze zugesendeten Gallen. Vergraben oder Verbrennen der befallenen Ruthen wären wohl die

einzigen, anwendbaren Mittel. — Ganz anderen Frass zeigt saliciperda *Duf.* an verschiedenen Weiden, nach Giraud auch an Pappeln. Bei ihr findet keine Zerstörung des Markes statt, sondern nur die Rinde und der jüngste Holzring schwellen an, so dass eine ziemlich lang ausgedehnte, gallenartige Geschwulst am befallenen Zweige entsteht. In einer einzigen solchen Galle leben ungeheure Massen des Thieres. — Eine ziemliche Anzahl, hier nicht genannter Gallmücken, lebt im faulen Holze, unter Rinde u. s. w.

Ihrer sonstigen Wichtigkeit wegen sei hier noch der Hessenfliege, Cec. destructor *Say*, gedacht, deren Larven zerstörend in den Halmen des Weizens, des Roggens und der Gerste leben. Diese Mücke hat eine doppelte Generation. — Eine ähnlich lebende Art ist Cec. secalina *Loew.*

Dipteren welche den Pflanzen ähnlich schaden, wie die Gallmücken, giebt es übrigens noch in grosser Anzahl, so z. B. enthalten die Agromyzinae, eine Unterabtheilung der grossen Familie der Musciden, zahlreiche, kleine, grossentheils äusserst schwer zu bestimmende Blattminirer.

2. Mycetophilidae.

Den Cecidomyiden im System nahe stehend. Kopf rund, tiefstehend. Rüssel kurz, zuweilen verlängert. Taster 3—4gliederig. Fühler lang, vorstehend, 12—17gliederig; Geiselglieder sehr verschieden geformt. Zwei oder drei Nebenaugen vorhanden, welche den Cec. meist fehlen. Rücken gewölbt, Schildchen klein. Leib 6—7ringelig. Beine bald länger, bald kürzer; Schenkel breitgedrückt; Schienen mit Endsporen, Tarsen einfach; Hüften verlängert. Flügel gross, oft kürzer als der Leib; erste Längsader doppelt, zweite fehlt; dritte entspringt aus der ersten und verläuft sehr verschieden; kleine schiefe Querader; vierte Längsader gegabelt; fünfte einfach oder gegabelt; sechste einfach, siebente verkürzt. (Eine Gattung ganz ohne Flügel und Schwinger.) — Die Mycetophiliden sind meist kleine, rostgelbe Fliegen, deren Larven in Pfützen, in Schwämmen etc. leben. — Hierher gehört Sciara Thomae *L.*, die bekannte Thomas-Mücke, deren Larvenzüge den sogenannten Heerwurm bilden. — Eine Art erzeugt auch Gallen, nämlich Sciara tilicola *Loew*, deren Larve an jungen Lindentrieben oft erbsengrosse Gallen verursacht.

3. Simulidae.

Die 10gliederigen Fühler kürzer, als das Rückenschild, die einzelnen Glieder zusammengedrängt, unbehaart, wenigstens nie wirtelhaarig. Schienen und Tarsen breit, zusammengedrückt. Nebenaugen fehlen. Rückenschild, besonders nach vorn, hochgewölbt. Randader der breiten Flügel endigt vor der Spitze. 6 verschieden gestaltete, mehr oder weniger deutliche Längsadern. Rüssel an dem freien, tiefen Kopf etwas vorstehend, mit schmalen,

fast hornigen Saugflächen. — Larven und Puppen im Wasser an Grasstengeln, Aestchen u. s. w. — Die kleinen Mücken schweben im Walde unter den Baumkronen langsam auf und ab; man kennt sie leicht an den breiten Flügeln, dicken Schenkeln und Schienen und an einem selten fehlenden, seidenartigen Glanz. — Der Stich der ♀ (die ♂ stechen nicht) verursacht einen eigenthümlich juckenden Schmerz. — Arten äusserst schwer zu bestimmen. — Hierher gehört die seit alter Zeit berüchtigte Kolumbatczer Mücke, unter der wahrscheinlich mehrere Arten zu verstehen sind. Schiner erhielt als solche nicht blos Simulia columbatczensis *Schönb.*, sondern auch reptans *L.* in vielen hundert Exemplaren, merkwürdiger Weise aber nur ♀. Bei uns sind diese Mücken nur unangenehm, aber nicht gefährlich; namentlich in Serbien und im ungarischen Banat erscheinen dieselben im Frühjahre in wolkenähnlichen Schwärmen und überfallen Thiere und Menschen. Wie Leunis mittheilt, fielen i. J. 1783 im Banat durch dieses Insect 52 Pferde, 131 Rinder und 316 Schafe. 1830 fanden an den Ufern der March mehrere hundert Pferde und Kühe den Tod. 1785 wurde ein ungeheurer Zug aus Serbien nach Siebenbürgen verschlagen und, nachdem er in wenigen Stunden 11 Stück Rindvieh getödtet hatte, durch einen Wolkenbruch vernichtet.

4. Tipulidae.

Kopf rundlich, freistehend. Rüssel vorstehend, zuweilen verlängert. Taster 4- bis 5gliederig, Endglied verlängert. Fühler lang oder sehr lang, 6- bis 19gliederig, Glieder verschieden gebaut. Nebenaugen fehlen. Rückenschild gewölbt, mit deutlicher Quernath. Hinterleib verlängert, walzenförmig, 7- bis 8ringelig. Genitalien stark entwickelt. Die dornenlosen, langen Beine sind äusserst gebrechlich und fallen bei der geringsten Berührung ab. Flügel gross und schmal, in der Ruhe flach ausgebreitet. Längsadern vollständig vorhanden. — Dieser Familie gehören die grössten und schönsten Arten der Nematoceren an. — Einige kleine, zarte Arten schweben oft massenhaft in der Luft, selbst im Winter (z. B. Gattung Trichocera). — Die Larven leben von faulenden Pflanzenstoffen in der Erde, in alten, faulen Stöcken u. s. w. — Forstlich sollen zwei Arten von Bedeutung sein:

Tipula (Pachyrhina) crocata *L.*, schwarz und gelb gezeichnet; ♀ etwa 18 mm. lang; Rückenschild fast ganz schwarz, mit 3 gelben Seitenflecken. Hinterleib sammetschwarz, an der Basis weislich-gelb, auf der Mitte beim ♂ mit 3, beim ♀ mit 4 gelben, breiten Querbinden. Kopf gelb, Scheitel, Hinterkopf und Schnauze schwarz. Die peitschenförmigen Taster sind länger als die borstenförmigen Fühler. Flügel fast grau, an der Wurzel gelblich, mit dunkelbraunen Adern, am Ende der ersten Längsader mit einem schwarzen

Fleck. — Tipula flavolineata *Meig.* Grösser als die vorige Art. Flügel ähnlich gebildet, aber ungefleckt. Rückenschild grau, mit vier schwarzgrauen Längsstreifen, an den Seiten gelb. Kopf rostgelb, oben aschgrau. Fühler sehr lang, schwarzbraun, die ersten 2 oder 3 Glieder gelb. — Th. und R. Hartig haben die Schädlichkeit dieser beiden Arten auf Fichten-, Tannen- und Lärchen-Saatbeeten beobachtet. Die zarten Wurzeln wurden durch die Larven an der Rinde verletzt, die Pflanzen starben ab. Da dieser Schaden im Verhältniss zu der Häufigkeit der Tipulalarven noch sehr wenig bemerkt worden ist, scheint er mehr zufällig gewesen zu sein; Aehnliches nimmt auch Taschenberg an.

5. **Culicidae.**

Der rundliche Kopf klein. Rüssel stark verlängert. Taster 4 gliederig, in der Länge verschieden. Nebenaugen fehlen. Fühler 15gliederig, verlängert, beim ♂ mittlere Geiselglieder lang und federbuschartig behaart. Rückenschild gewölbt, ohne Quernath. Hinterleib 8 ringelig. Flügel lang und schmal, vieladerig. Beine lang und dünn. ♀ vieler Arten saugen Blut. — Larven in stehenden Gewässern. — Am besten wird diese Familie repräsentirt durch die häufige, allbekannte „Gelse“, Culex pipiens *L.*, welche uns namentlich in der Nähe stehender Gewässer in der unangenehmsten Weise belästigt.

B. Brachycera. Kurzhörner, Fliegen.

Körper nicht platt gedrückt. Hüften dicht nebeneinander; Schöpfrüssel mit deutlicher, fleischiger Lippe und 2 Tastern. Fühler meist 3gliederig, seltener 2- oder 6gliederig, kürzer als der Kopf. Endglied der Fühler mit Borste oder Endgriffel. Larven verwandeln sich entweder nach abgestreifter Körperhaut oder in derselben.

6. **Tabanidae.** Bremsen.

Meist grosse oder mittelgrosse, kräftig gebaute Fliegen. Der breite Kopf liegt flach oder ausgehöhlt dem Rückenschilde an. Fühler vorgestreckt, an der Basis genähert, 3gliederig; Endglied geringelt. Taster 2gliederig, verlängert. Augen sehr gross, oft schön grün, mit purpurfarbigen Flecken oder Binden; die des ♂ auf der Stirn zusammenstossend, die des ♀ breit getrennt. Rüssel dick, vorgestreckt, mit 4—6 Borsten. Rückenschild wenig gewölbt. Schildchen ohne Dornen. Hinterleib breit und lang, etwas zusammengedrückt, mit 7 Ringen. Beine stark, aber nicht lang. Flügel in der Ruhe halb offen oder parallel über dem Körper liegend. Randader umfasst den ganzen Flügelrand. Die ♀ saugen Blut. Die Larven haben deutlichen Kopf, leben in feuchter Erde bei faulenden Stoffen, zur Verpuppung

streifen sie die Larvenhaut ab. — Forstlich ohne Interesse. Die bekannten Bremsen sind indessen lästig für Menschen und Thiere. — Gattung Tabanus *L.*; drittes Fühlerglied 5ringelig, an der Basis erweitert und an der Seite ausgeschnitten; Hinterschienen ohne Endsporen; Nebenaugen fehlen. Am häufigsten u. A. T. bovinus *L.*; schwarzbraun, Thorax mit schwarzen Streifen, Hinterleibsringe mit gelbem Hinterrande und mit weisslichen, dreieckigen Flecken. 24 mm. Etwas kleiner ist T. rusticus *L.*, von weissgrauem Ansehen. — Haematopota *Meig.*; Drittes Fühlerglied 4ringelig, nicht ausgeschnitten oder erweitert. H. pluvialis *L.*; schwärzlich; Thorax mit weisslichen Linien; Hinterleib mit weisslichen Einschnitten und zwei Reihen grauer Flecke; diese gemeine Art belästigt den Menschen durch ihren empfindlichen Stich, vorzüglich bei schwüler Gewitterluft.

7. **Asilidae.** Raubfliegen.

Rückenschild nach vorn verengt, der breite Kopf daher deutlich abgeschnürt. Augen stark vorgequollen. Stirn eingesattelt. Fühler 3gliederig, drittes Glied nicht geringelt, mit oder ohne Endborste. Drei Nebenaugen. Rüssel stark und kurz. Augen bei ♀ und ♂ getrennt. Der meist gestreckte Leib 8ringelig. Beine mässig lang, stark, oft behaart oder mit Stachelborsten. — Die Larven haben deutlichen Kopf, leben in feuchter Erde und verpuppen sich nach abgestreifter Haut. Die Puppen haben vorn und am Hinterleibe Stacheln und schieben sich vor dem Auskriechen der Fliege aus der Erde hervor. — Die mit Borstenhaaren bedeckten Fliegen sind Räuber und fallen durch ihren kräftigen Körperbau, so wie durch ihr eigenthümliches Betragen auf. Sie lauern gern auf hervorragenden Gegenständen, an Planken und dergl. auf ihre Beute, und saugen diese aus. Imagines aller Ordnungen werden ihnen zur Beute. Trotzdem sind sie forstwirthschaftlich gleichgiltige Thiere. — Gattung Asilus *L.*; drittes Fühlerglied mit Endborste, Fühler genähert. Meist grosse und mittelgrosse Arten; z. B. A. crabroniformis *L.*, 20—25 mm.; rothgelb, die 3 ersten Hinterleibsringe schwarz, Flügel bräunlich. — Laphria *Meig.*; drittes Fühlerglied ohne Endborste; meist grosse, dicht behaarte, schwarze Arten; z. B. L. flava *L.*, 22 mm.; schwarz, Hinterleib und Thorax hinten mit rothgelben Haaren; häufig auf Holzschlägen. —

Auch die aus zahlreichen Gattungen und Arten bestehende Familie Empidae zählt unter ihren Mitgliedern viele, aber meist kleinere Räuber.

8. **Syrphidae.** Schwebfliegen.

Kopf halbrund, oft nach unten verlängert. Rüssel mässig lang. Taster ungegliedert, keilförmig. Stirn nicht eingesattelt. Fühler dreigliederig. Das

dritte Glied sehr verschieden, gewöhnlich mit Rückenborste. Die grossen Augen bei den ♂ meist zusammenstossend. Drei Nebenaugen stets vorhanden. Schildchen gross, abgerundet. Hinterleib gewöhnlich aus 5 bis 6 Ringen bestehend, seltener 4- oder 7ringelig. Leib und Beine ohne Borsten oder Stacheln. Im Uebrigen sehr verschieden gebaut. Flügel gross, in der Ruhe auf dem Hinterleibe parallel aufliegend oder halb offen. Die dritte Längsader nie gegabelt, zuweilen buchtig geschwungen. — Die Larven leben theils von Vegetabilien (namentlich Gattung Cheilosia *Meig.*), grösstentheils aber von anderen Insecten, namentlich von Blattläusen, und werden dadurch nützlich. Von vielen Gattungen ist die Metamorphose nicht bekannt. Nachstehende Notizen gelten vorzugsweise der artenreichen Gattung Syrphus *Fabr.* Die Larven haben meist eine blutegelförmige Gestalt, sind grün oder bunt und leben frei auf Pflanzen. Die Schwebfliegen stehen schwebend oft längere Zeit still in der Luft, rücken dann plötzlich weiter und legen ihre kleinen, weissen, wurstförmigen Eier auf Blätter und Zweige ab. Die auskriechenden Larven ergreifen, mit dem zugespitzten Körperende umhertastend, die Blattläuse und saugen sie aus. Die Verpuppung erfolgt in der Larvenhaut. Die Puppen liegen in tropfenförmigen, dünnhäutigen Tönnchen, welche an Blättern und Zweigen hängen. Die ganze Generation ist in 3—4 Wochen beendet und kann, da immer wieder neue Colonien von Blattläusen erscheinen, sich mehrmals in einem Sommer wiederholen. Es überwintern auch Larven unter Moos. Die Fliegen der Gattung Syrphus zeichnen sich namentlich dadurch aus, dass das ovale dritte Glied der Fühler nur so lang oder kaum länger ist, wie die beiden ersten Gliedern zusammen genommen, und nahe an der Basis eine nackte Rückenborste hat. Hinterleib flach, länglich oder elliptisch, meist schwarz mit gelber oder weisser Zeichnung. — Unter den häufigsten Arten sind zu nennen: S. ribesii *L.*; Thorax grünlich; Schildchen gelb; Hinterleib schwarz, mit 4 gelben Binden, deren erste unterbrochen; 11 mm. — S. pirastri *L.*; Hinterleib schwarzblau, mit 3 Paar weissen Mondflecken; Gesicht und Schildchen gelb; 12 mm. — S. balteatus *de Geer*; Thorax grünlich, mit dunklen Streifen; Hinterleib wie bei ribesii, die 3 letzten gelben Binden aber durch einen schwarzen Strich getheilt; 11 mm.

9. **Oestridae.** Dassel-, Brems- oder Biesfliegen.

Kopf schliesst an das Rückenschild knapp an, nach unten seitlich oft wie aufgeblasen. Fühler sehr kurz, 3gliederig, in der Fühlergrube versenkt; das dritte, rundliche Glied mit nackter Rückenborste. Rüssel selten etwas vorragend; Taster verkümmert. Drei Nebenaugen vorhanden. Rückenschild mit Quernath. Der 6ringelige Hinterleib kugelig oder wenig verlängert. Flügelgeäder ähnelt dem der Musciden, ist vielfach verzweigt. — Die weissen

Eier sind länglich. — Die Larven haben Querreihen kleiner Dornen, sind anfänglich weiss, später meist bräunlich. Verpuppung in der Larvenhaut, daher sind die Dornenkränze auch an den Tönnchen sichtbar. — Diese in Hufthieren monophagisch schmarotzenden Fliegen sind forstlich zwar gleichgiltige Thiere, für den Jäger dagegen recht beachtenswerth. Die Fliegen findet man nicht häufig, viele Arten höchst selten; man muss sie für die Sammlung erziehen. Die Kenntniss ihres Lebens ist namentlich durch Brauer gefördert worden.

Die pelzig behaarten, mittelgrossen, 5 deutschen Arten der Gattung Gastrophilus *Leach* leben als Larven im Magen und in Eingeweiden der Pferde. — Unter den fast nackten Arten der Gattung Oestrus *L.* ist eine landwirthschaftlich von Bedeutung, nämlich O. ovis *L.*, deren Larve in der Stirnhöhle der Schafe lebt; Rückenschild und Schildchen grau, mit glänzend schwarzen Warzenpunkten. Hinterleib schwarz mit weiss schillernden Flecken. — Die 13$^{mm.}$ grosse Pharyngomyia picta *Meig.*, ausgezeichnet durch silber- oder blauweisse Bestäubung des Rückenschildes, lebt als Larve in den Rachen- und Nasenhöhlen der Edelhirsche. — Die Gattung Cephenomyia *Latr.* umfasst grosse, pelzig behaarte Arten von schwarzer Grundfärbung, die jedoch durch lichte Behaarung theilweise ganz bedeckt ist. Fühler stehen in einer gemeinschaftlichen Grube. Die Larven bewohnen die Nasen- und Rachenhöhlen der Hirsche, Rehe und Rennthiere. Die Fliegen schwärmen meist auf nackten Berghöhen in der grössten Sonnenhitze. C. rufibarbis *Meig.* in der Rachenhöhle des Edelhirsches. C. trompe *Modeer* in Nasen- und Rachenhöhle des Rennthieres. C. stimulator *Cl.* wahrscheinlich in den Rachenhöhlen der Rehe. — Die Gattung Hypoderma *Cl.* enthält grosse, pelzig behaarte Arten; schwarz mit lichterer Behaarung; Fühler in einer durch eine Mittelleiste in zwei Kammern getheilten, tiefen Grube. Larven leben unter der Haut der Hufthiere. H. bovis *L.* in Beulen auf dem Rücken des Rindes. H. Diana *Brau.* in Dasselbeulen des Rehes. H. Actaeon *Brau.* in solchen des Rothwildes. — Die ziemlich grosse, fast nackte, schwarze Oestromyia Satyrus *Brau.* wahrscheinlich in Dasselbeulen der Gemse.

Die Generation der Rachenbremsen scheint ziemlich unregelmässig zu sein; die verschiedenen Beobachtungen widersprechen sich. Die zur Verpuppung reifen Larven werden ausgehustet und gehen zur Verpuppung in die Bodenstreu u. s. w. Nicht selten sterben durch diese Thiere zahlreiche Hirsche und Rehe einen qualvollen Tod. — Die Larven der Hautbremsen bohren sich im Frühjahre aus den Dasselbeulen und verpuppen sich ebenfalls in der Erdoberfläche; die Fliegen schwärmen im Sommer. — Eine Vertilgung dieser jagdfeindlichen Thiere ist nicht möglich; in Thiergärten

kann man allenfalls die auskommenden Larven oder die Tönnchen im Heu auf dem Boden der Futterplätze sammeln.

10. **Muscidae.** Fliegen.

Im Allgemeinen wird diese Familie gut durch die gewöhnliche Stubenfliege repräsentirt. Fühler stets dreigliederig; ihr drittes Glied verschieden zusammengedrückt, mit Rückenborste. Rüssel meist häutig, mit breiten Saugflächen, stets deutlich sichtbar. Taster ungegliedert. Rückenschild mit Quernath. Hinterleib sehr verschieden. Fussklauen einfach, mit Haftläppchen. Aderverlauf der Flügel eigenthümlich: Vorderrandader bis zur Mündung der dritten oder vierten Längsader reichend; erste Längsader doppelt oder einfach, zweite und dritte stets einfach, vierte vorn zur dritten aufgebogen (z. B. bei Anthomyia *Meig.)* oder gerade; fünfte gerade. — Die Musciden entwickeln sich meist aus Eiern; einige, auf Fleischnahrung angewiesene, Arten gebären Larven. Die Larven verpuppen sich in ihrer eigenen Haut, daher Tönnchen. — Diese Familie enthält ausserordentlich zahlreiche Arten, welche sich nach Schiner an 290 Gattungen vertheilen, die ihrerseits wieder in 25 Abtheilungen zerfallen. Auch die kürzeste Schilderung würde hier viel zu weit führen.

Forstlich am interessantesten ist die Abtheilung der Tachinen (**Tachininae**). Fühlerborste nackt oder nur sehr fein behaart; Stirn bei ♂ und ♀ breit, bei ersterem oft auch verschmälert. Augen nackt oder behaart, gerade liegend. Hinterleib 4 ringelig, eiförmig, kegelförmig oder cylindrisch; auf den einzelnen Ringen, stets wenigstens an den letzten, mit auffallend längeren Borsten. Flügel mit einer Spitzenquerader. — 67 Gattungen mit zahlreichen Arten. Die Lebensweise sehr vieler ist noch unbekannt. Von sehr vielen weiss man jedoch, dass sie in oder auf anderen Insectenlarven und Puppen, seltener in Imagines schmarotzen. Die Eier werden nicht in die Wirthe abgelegt, sondern nur an dieselben, und die Larven bohren sich dann bald hinein. Zur Verpuppung in dem aus der eigenen Haut gebildeten Tönnchen bohren sie sich meist wieder heraus und lassen sich zur Erde fallen. Meist werden von diesen Schmarotzern wohl die Eingeweide der Wirthe wirklich verzehrt, nicht blos die Säfte aufgezehrt, wie von den Ichneumonen. — Warum Ratzeburg den Tachinen eine forstlich so sehr untergeordneten Werth beilegt, vermag ich nicht recht einzusehen. Er spricht sogar direct aus, dass alle von Tachinen befallenen Wirthe schon vorher so krank seien, dass sie auch ohne die Schmarotzer gestorben wären. Ich kann dieser Ansicht nicht beistimmen. — Als Repräsentanten der grösseren Tachinen dienen die beiden Abbildungen (I. Taf. I. Fig. 9 und 10). Fig. 10 die sehr häufige Echinomyia fera *L.*, Fig. 9 die ebenso häufige Nemoraea puparum *Fabr.*

Forstliche Beachtung verdient ferner die nach Schiner in 17 Gattungen getheilte Unterfamilie **Anthomyinae.** Meist kleinere, bis mittelgrosse Arten. Fühlerborste gefiedert oder nackt; Stirn des ♂ oft sehr schmal, die des ♀ stets breit. Augen nackt oder behaart, gerade liegend. Hinterleib 4—5 ringelig. Flügel ohne Spitzenquerader. — Soweit ihre Lebensweise bekannt, leben die Larven meist von vegetabilischen Stoffen; einige kennt man allerdings auch als Schmarotzer anderer Insecten. — Hartig hat Anthomyia ruficeps *Meig.* in die Reihe der forstschädlichen Insecten eingeführt. Deren Flügel sind bräunlichgrau. Rückenschild schwärzlichgrau, mit 3 dunklen Streifen; Hinterleib aschgrau, die Einschnitte, ein Rückenstreif und der erste Ring schwarz. Untergesicht glänzend weiss, mit rostrothem Schiller; Stirn weiss mit einem rostrothen Dreiecksfleck. Augen durch schwarze Naht getrennt. Schüppchen und Schwinger weiss. Nach Hartig hätten die in der Erde lebenden Larven verschiedene Laub- und Nadelholz-Keimlinge am Wurzelknoten tödtlich verletzt. Es ist nun wohl kaum anzunehmen, dass diese Fliegenlarven zu hrer Ernährung derartige Keimpflanzen haben müssen; sondern wie bei den Seite 476 erwähnten Tipuliden werden ihnen dieselben wohl mehr zufällig als Opfer gefallen sein. Immerhin ist durch die Beobachtungen Hartigs nachgewiesen, dass Fliegenlarven, welche meist als unschädlich gelten, unter Umständen, namentlich bei grosser Vermehrung, ausnahmsweise wirklich schädlich werden können. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass früher oder später einmal auch noch andere Arten als kleine Waldverderber auftreten.

C. Pupipara. Puppengebärer, Lausfliegen.

Körper breit und flach. Leib horn- oder lederartig. Schenkel an der Basis durch das breite Mittelbruststück weit von einander getrennt. Klauen sehr stark. Mundtheile unvollständig, nur aus einem unpaarigen Mittelorgan und zwei klappenartigen Seitenorganen bestehend. Taster fehlen. Hinterleib nur undeutlich geringelt. — Die Larven verwandeln sich zwar nicht, wie man früher annahm, schon im Mutterleibe in Puppen, werden aber vollständig erwachsen und zur Verpuppung reif geboren. Die Fliegen schmarotzen auf warmblütigen Thieren, laufen sehr schnell, selbst seitwärts. — Nur 2 Familien: Die an Fledermäusen schmarotzenden, ungeflügelten, spinnenartigen Nycteribidae und die auf anderen Pelzthieren oder an Vögeln schmarotzenden, geflügelten Hippoboscidae. Letzere haben einen grossen Kopf, der einem Ausschnitte des Rückenschildes knapp eingefügt ist. — Hippobosca equina *L.* häufig auf Pferden. — Stenopteryx hirundinis *L.* oft an jungen Schwalben und in Schwalbennestern. — Lipoptena cervi *L.* auf Rehen,

Hirschen und Elenthieren häufig; die Flügel sind sehr lose angeheftet, und es scheint fast, dass diese Fliegen ihre Flügel verlieren, sobald sie ein geeignetes Wohnungsthier gefunden haben.

V. Ordnung. **Neuroptera.** Netz- oder Gitterflügler.

Nach Ausscheidung der Pseudoneuropteren (S. 489) aus dieser Ordnung schwindet dieselbe auf wenige Gattungen und Arten zusammen, die überdies forstlich meistens bedeutungslos sind. Die Neuropteren haben eine vollkommene Verwandlung, beissende Mundtheile, eine ungespaltene Unterlippe. Flügel selten fehlend oder verkümmert, meist vier gleich- oder ungleichartige, häutige, netzförmig geaderte Flügel vorhanden. Fühler ausserordentlich verschieden. Füsse 5gliederig. — Unterscheiden wir mit Brauer 4 **Familien:**

1. **Panorpidae.** Scorpionfliegen. Vier gleiche Flügel, die nur einer Art (Boreus hiemalis *L.*) fehlen. Mund rüsselförmig verlängert. Fühler borstenförmig. — Eier in der Erde. Larven, wurm- oder raupenartig, leben von faulenden Stoffen. Panorpa communis *L.*, mit dunkelfleckigen Flügeln, 15 mm. lang; einigermassen nützlich als Insectenfresserin; Verpuppung in einem Erdknollen.

2. **Phryganeidae.** Köcherfliegen. Vier gleich- oder ungleichartige Flügel mit wenig Queradern. Hinterflügel so breit oder breiter als die vorderen, im letzteren Falle faltbar. Mundtheile verkümmert. Fühler borstenförmig. Scheitel mit 3 Nebenaugen. — Die Eier liegen in Gallertklumpen am Ufer oder an Wasserpflanzen. Larven leben in verschieden gestalteten, selbst verfertigten, theils freien, theils festsitzenden Gehäusen meist im Wasser von Vegetabilien, seltener auf dem Lande an feuchten Stellen. Ihre Gehäuse machen sie ähnlich den Sackträgern unter den Schmetterlingen, doch sind sie viel grösser. — Forstlich beachtenswerthe Insecten giebt es unter dieser artenreichen Familie der Neuropteren nicht. — Häufig ist die gelbbraune, bis 3 cm. lange Phryganea grandis *L.*

3. **Sialidae.** Vier gleichartige, durchsichtige Flügel mit vielen Queradern. Hinterflügel manchmal sehr breit. Mundtheile frei, Oberkiefer kräftig entwickelt. Fühler fadenförmig oder gekämmt. 3. oder 4. Glied der Tarsen manchmal erweitert. — Larven ähneln manchen Käferlarven (Staphylinen); Kopf hornig, Mundtheile beissend, Oberkiefer kräftig; sie leben frei und spinnen keinen Cocon. Im Wasser (Sialis *Leach.*) oder unter Baumrinden. —

Forstlich nicht ohne Bedeutung ist die im Larvenzustande unter Baumrinde lebende Rhaphidia *L.*, Kameelhalsfliege: Flügel glashell, fast ungefärbt, Randmal deutlich begrenzt. Scheitel mit 3 Nebenaugen. Prothorax viel länger als breit. Fühler fein, etwa $^1/_3$ so lang wie ein Vorderflügel. Drittes Tarsenglied zweilappig. ♀ mit Legscheide. Die in den deutschen Nadelwaldungen wohl häufigste Art, R. ophiopsis *Schum.*, ist entschieden forstlich nützlich; ihre gewandte, der Fliege sehr ähnliche Larve dringt vermöge ihres beweglichen Körpers in die feinsten Risse und verzehrt wohl alle Insecten, die ihr vorkommen; Ratzeburg fand sie oft in der Nähe höchst wahrscheinlich von ihr ausgefressener Nonneneier. Die lang vorgezogenen Spitzen ihrer Oberkiefer sind für ihre nützlich räuberische Arbeit sehr geeignet. Im Winter sind die Larven vollkommen ausgewachsen; im Frühjahre findet man die munteren Puppen in der Rinde; im Mai und Juni fliegen die Imagines, welche durch die sonderbaren, kecken Bewegungen des langen Halses und Kopfes auffallen. — Ob die anderen 5 deutschen Arten oder die mit etwas kürzerem Halse versehene, verwandte, unter Eichenrinde lebende Inocellia crassicornis *Schum.*, auch nützlich wirken, ist nicht direct bestimmt, aber höchst wahrscheinlich.

4. **Megaloptera.** Vier gleichartige Flügel mit vielen Queradern, oder mit weissem Staubbelege, dann mit wenig Queradern. Vorderflügel gewöhnlich breiter, als die hinteren. Kopf vertical mit halbkugeligen Augen. Nebenaugen selten. Fühler sehr verschieden. Mundtheile frei. Sämmtliche Fussglieder einfach. Vorderbeine manchmal zu Raubbeinen umgestaltet (Mantispa *Ill.*). Flügel in der Ruhe dachförmig. — Eierablage verschieden. — Larven sehr eigenthümlich nach dem Typus des Ameisenlöwen gebaut. Ober- und Unterkiefer decken sich und bilden jederseits eine Saugzange. Sie leben frei, ohne Gehäuse und spinnen zur Verpuppung einen Cocon vermittelst einer am After vortretenden Spindel. Die Larven ähneln den Imagines gar nicht.

Forstlich nicht ganz ohne Interesse ist die Unterfamilie: **Hemerobidae,** mit gleichgebildeten Beinen, borsten-, schnurförmigen oder gekämmten Fühlern; Larven mit ungezähnten Saugzangen. Unter den Hemerobiden sind es namentlich die beiden artenreichen Gattungen Chrysopa *Leach* und Hemerobius *L.*, die sogenannten Florfliegen, welche als Blattlausfeinde sich geltend machen. Hemerobius hat vier durchsichtige, gefärbte oder gefleckte Flügel, deren vordere grösser, als die hinteren sind. Fühler perlschnurförmig. Chrysopa unterscheidet sich von ihm, wenn wir hier das Flügelgeäder unberücksichtigt lassen, durch borstenförmige Fühler, sowie durch hellere, selten etwas gefärbte Flügel; meist sind die zu Chrysopa ge-

hörigen Arten etwas grösser, als die der Gattung Hemerobius. Häufig sind u. A. Hemer. micans *Oliv.*; blass, Vorderflügel mit schwarzen Punkten; Thorax mit rostrothem Doppelstreif; 6 bis 7 mm. lang. Chrysopa perla *L.*; blaugrün, Kopf gelblich, Hinterleib grün oder oben und unten schwärzlich; Adern der Flügel grün, einige schwarz; bis 15 mm. lang. — Die Larven haben 6 kräftige Beine, einen grossen Kopf. Die Saugzangen sind namentlich bei Chrysopa lang, dünn, einwärts gebogen, bei Hemerobius kürzer und breiter. Diese länglich-lanzettförmigen Larven sind verschieden bunt gefärbt, öfters seltsam costümirt. Indem sie nämlich die Häute der ausgesaugten Blattläuse über sich werfen, vereinigen sich diese mit dem ebenfalls auf den Rücken geworfenen Kothe der Larve zu einem Sacke, den sie wie ein Schilderhaus mit sich schleppen. Die etwas gekrümmte, grünliche Puppe ruht in einem rundlichen, erbsengrossen, weissen Cocon, welcher an Blättern oder Zweigen angesponnen ist. Sehr charakteristisch sind auch die weissen oder grünlichen Eier. Sie sind mittelst eines haarfeinen, weissen Stielchens an den Gewächsen so befestigt, dass man ein Häufchen Schimmel zu sehen glaubt. Wenn das Lärvchen auskommt, ist es genöthigt, sich durch Zusammenziehung fortzuschnellen, um von seinem hohen Sitze auf die Pflanzenfläche zu gelangen. Hier findet sich dann auch bald eine Blattlausheerde, unter der man es weiden sieht. Die ganze Verwandlung ist im warmen Sommer innerhalb 4—5 Wochen vollendet, kann sich daher mindestens zweimal in einem Jahre wiederholen. Man sieht ja auch die zarten Florfliegen zu sehr verschiedenen Jahreszeiten mit langsamem Fluge umherschwärmen, vorzüglich aber in Menge im Herbste und selbst im Winter, wenn sie in warme Räume, an die Fenster der Zimmer u. s. w. gelangen.

Eine andere Unterfamilie, **Myrmelontidae**, bietet wenig forstliches, aber viel allgemeines Interesse. Fühler keulenförmig oder borstenförmig, am Ende geknopft. Larven mit gezähnten Saugzangen. Typische Form giebt die Gattung Myrmeleon *L.* (Ameisenlöwe). Die keulenförmigen Fühler kürzer oder wenig länger, als Kopf und Thorax zusammen. Augen nicht getheilt. Zweites und drittes Fussglied viel kürzer als das erste. Endsporen der Schienen gerade oder sanft gebogen. Die Flügel meist gefleckt. Grosse, langsam und schwerfällig fliegende Arten. Am häufigsten der mit dunkel gefleckten Flügeln versehene M. formicarius *L.* — Interessant ist das Leben der kurzen, borstigen Larven. Die des M. formicarius und des formicalynx *Fabr.* (mit ungefleckten Flügeln) leben in trockener Erde und Sand, und höhlen rückwärtsgehend einen Trichter aus. (Andere Arten ohne Trichter.) Die Larve, die so gedrungen ist, dass sie ausserhalb ihres Trichters, auf die Hand genommen, wie eine dunkle, staubige Pille erscheint, fällt sofort durch die grossen, gekrümmten Saugzangen auf. Diese ragen,

wenn sich das Thier in den Hinterhalt legt, allein aus dem kleinen Sandtrichter hervor. Der Sand muss trocken sein und leicht rollen; denn nur so benachrichtigen die lauernde Larve fallende Körnchen von der Nähe einer Beute; sie bombardirt dann fortwährend mit einem feinen Sandregen aus der unteren Spitze ihres Trichters nach dem oberen Rande, wodurch die zufällig vorüberlaufenden Insecten heruntergerissen werden. Die ausgesaugte Beute schleudert die Larve mit einem Rucke des Kopfes aus dem Trichter hinaus. Gefällt es den Larven an einer Stelle ihres Sandrevieres nicht, so verlassen sie dieselbe und siedeln sich in der Nähe an, indem sie sich in Gängen unter dem Sande rückwärts fortbewegen. Daher findet man von den zahlreichen Falllöchern einer Gegend durchaus nicht alle bewohnt. Gern suchen sie sich geschützte Stellen unter Felsvorsprüngen, Mauern und dergl. aus, allein häufig findet man die Trichter auch ganz im Freien. Da es fast während des ganzen Sommers grosse und kleine Larven giebt, ist man sich über die Generation noch nicht recht klar. Ihr keckes Benehmen behalten die Larven auch dann, wenn man sie auf einen Ameisenhaufen wirft; und es ist belustigend zu sehen, wie die Ameisen ihrem Feinde höchst vorsichtig begegnen, zuweilen auch von diesem erfasst und erwürgt werden. Die Verpuppung erfolgt in einem sehr harten Cocon in der Erde. — Trotzdem, dass die Larven der Ameisenlöwen so manches schädliche Insect verzehren, denn sie fressen Alles was in ihre Grube fällt und was sie bewältigen können, sind sie schon desshalb nicht vorwiegend nützlich, weil sie namentlich sehr viele nützliche Ameisen vertilgen.

Eine dritte Unterfamilie der Megalopteren, die **Mantispidae**, deren Vorderbeine zu Raubfüssen umgewandelt sind, bietet für uns kein Interesse.

VI. Ordnung. **Orthoptera.** Geradflügler.

Die Orthopteren vereinigen ausserordentlich verschieden gestaltete Insecten, denen kaum etwas Anderes gemeinsam ist, als die beissenden Mundtheile und eine unvollkommene Verwandlung. Die meisten haben vier Flügel; die Vorderflügel bilden entweder lederartige oder häutige Decken, während die Hinterflügel, wie bei keiner anderen Ordnung gefaltet sind (II. Taf. I. Fig. 11), oder beide Paare der Flügel sind mehr gleich gebildet, und zwar vielzellig. — Der Name Orthoptera ist für diese Ordnung ebenso wenig bezeichnend, wie für die folgende der der Hemiptera. Beide Ordnungen unterscheiden sich nicht durch die so sehr wechselnde Beschaffenheit der Flügel, sondern einzig und allein, und zwar scharf, durch die Mundtheile. Während die Hemipteren einen gegliederten Schnabel (Rüssel) haben, zeigen die Orthopteren beissende

Mundtheile mit einer mehr, als bei anderen Ordnungen, entwickelten viertheiligen Unterlippe. Verkümmert sind dieselben bei den Ephemeren. Von den echten Neuropteren, deren beissende Mundtheile sehr verschieden sind, unterscheiden sich die Orthopteren namentlich durch die Verwandlung.

Die grosse Verschiedenheit der Orthopteren ist Ursache von mancherlei Wechsel in deren systematischer Anordnung, über die eine genaue Auseinandersetzung bei der geringen forstlichen Wichtigkeit dieser Ordnung hier zu weit führen würde. Auch über die Lebensweise der hierher gehörigen Insecten lässt sich aus demselben Grunde allgemein Giltiges nicht sagen. — Begnügen wir uns mit einer ganz gedrängten Uebersicht des Systems, indem wir sämmtliche Orthopteren in zwei grosse Abtheilungen bringen.

I. Abtheilung. Orthoptera vera. Geradflügler.

Vier ungleichartige, netzaderige Flügel. Die geraden Vorderflügel sind schmal, pergamentartig, nicht gefaltet; die breiteren Hinterflügel sind vom Grunde aus meist längsgefaltet (Taf. I. Fig. 11). Kopf mit starken, beissenden Mundtheilen. Larven und Puppen sind dem ausgebildeten Insect sehr ähnlich und häuten sich wahrscheinlich 4 bis 6 mal. Die Generation bei uns wohl immer einfach. Viele Arten zeigen musikalisches Talent, das im „Zirpen der Heimchen“ zum Sprichwort geworden ist. Alle leben nur auf dem Lande, meist von Pflanzennahrung. Die Eier werden in oder auf der Erde abgelegt, wobei die Mütter mit und ohne Bohrer operiren, auch wohl selbst in die Erde kriechen und ein Nest bauen (Werre). Meist erfolgt die Eierablage im Herbst oder Nachsommer; bei vielen entwickelt sich die Brut schon vor oder in dem Winter. — Die Hinterbeine vieler Arten sind Springbeine (Taf. I. Fig. 18) mit verdickten Schenkeln.

1. **Forficulina.** Ohrwürmer. Kurze, pergamentartige Vorderflügel (ähnlich den Staphylinen). Hinterflügel der Länge nach gefaltet und quer eingeschlagen. Hinterleib am Ende mit einer Zange. Füsse 3gliederig. — Gattung Forficula *L.*, am häufigsten auricularia *L.* und minor *L.* Forstlich ganz gleichgiltige Thiere; in Gärten lästig, weil sie in die Blüthen, in Obst kriechen, um süsse Pflanzensäfte zu geniessen. Dass sie dem Menschen in die Ohren kriechen, geschieht höchstens einmal zufällig. Man fängt sie in aufgehangenen, hohlen Gegenständen (Rindshufen etc.), in welche sich die nächtlichen Thiere bei Tage zurückziehen.

2. **Blattina.** Schaben. Körper platt und scheibenförmig. Vorderflügel flach aufliegend, lederartig, vielfach geadert. Hinterflügel nur längsgefaltet. Kopf abwärts zurückgezogen, von dem breiten Thorax bedeckt.

Fühler lang, borstenförmig. Nur Gangbeine. Ein ganz unschädlicher Waldbewohner: Blatta lapponica *L.* — In Haus und Küche sehr lästig die gelbbraune B. germanica *Fabr.* und die grosse, dunkelbraune B. orientalis *L.*

3. **Acridina.** Feldheuschrecken. Vorderflügel dachförmig. Hinterflügel längsgefaltet. Hinterbeine Springbeine. Füsse 3gliederig, an allen Beinen gleich geformt. Kopf senkrecht. Das gekielte Halsschild nach hinten oft stark verlängert (Tettix *Charp.*). Fühler kurz, faden- oder fast keulenförmig, nie länger als der halbe Körper. ♂ singen oder zirpen, indem sie eine gekerbte Stelle der Hinterschenkel an den Flügeldecken reiben. ♀ ohne vorragende Legröhre. — Meist Bewohner von Wiese und Feld, wo bei massenhaftem Auftreten der Thiere erheblicher Schaden vorkommen kann. Nur einzeln wird von Baumbeschädigungen berichtet. — Am meisten ist als schädliches Insect bekannt Acridium migratorium *L.*, die Wanderheuschrecke. Sie wird 4 bis 5 cm. lang, variirt aber sehr in Grösse und Färbung, bald ist sie mehr braun, bald ganz oder theilweis grün; Vorderflügel mit schwarzen Flecken. Sie gehört mehr dem Süden an, ist aber in Deutschland überall einzeln verbreitet. In der Mark hat sie schon oft erheblichen Schaden gethan, z. B. Anfang der 50er Jahre auf den gräflich Redern'schen Gütern bei Biesenthal. Vom Wandern ist bei uns keine Rede, im Süden mag sie beweglicher sein. Heuschreckenzüge, welche sich dann und wann in Deutschland zeigten, kamen immer von Osten; z. B. einmal einer von Odessa, welcher Anfangs August die galizische Grenze überschritten und am 26. August schon 150 Kilometer weiter von der Grenzstadt Brczegan angekommen sein soll. Wo solche Züge einfallen, richten sie furchtbare Verheerungen an. Die wahre Heimath der Wanderheuschrecken scheinen die um das caspische und schwarze Meer gelegenen Gegenden zu sein. Auf mehreren preussischen Revieren haben auch schon Kiefernsaaten durch das Insect gelitten. — Der 2 kleinen Arten A. stridulum *L.* und caerulescens *L.* sei hier nur ihrer Häufigkeit wegen und deshalb gedacht, weil sie durch ihr Benehmen auffallen. Sie fliegen, wenn man sie aufgeht, mit laut schnarrendem Geräusch eine nicht lange Strecke, um sich bald wieder niederzulassen. A. stridulum zeigt dabei seine hochrothen, caerulescens seine blauen Hinterflügel. Schaden thun sie wohl ebenso wenig, wie ihre zahlreichen, grünlichen Verwandten, wenn sie nicht in sehr grossen Massen erscheinen.

4. **Locustina.** Laubheuschrecken, Heupferde. Hinterflügel längsgefaltet. Vorderflügel dachförmig, nur am Grunde mit dem Innenrande etwas über einander greifend. Hinterbeine mit verdickten Schenkeln zum Springen. Tarsen an allen Füssen gleich, 4gliederig. Fühler borstenförmig,

so lang oder länger als der Körper. ♀ mit grosser, säbelförmiger Legscheide. ♂ mit Singapparat, der aus einer runden, klaren Trommelhaut in der Hinterecke der Vorderflügel und aus einem am ersten Hinterleibssegmente befindlichen Kanal besteht, worin 2 Häutchen ausgespannt sind. Durch das Reiben der Flügel und das Ausströmen der Luft entsteht der Gesang. — Die Heupferde sind recht eigentlich typische Formen der Geradflügler. — Sie leben in ziemlich unschädlicher Weise von den verschiedensten Pflanzen, verzehren aber auch Raupen, Fliegen und andere Insecten, die sie mit ihren Vorderbeinen sehr geschickt zu fangen wissen. — Am häufigsten ist u. A. Locusta viridissima *L.*; ganz grün, Körper 2 bis 3 cm. lang.

5. **Gryllina.** Grabheuschrecken. Hinterflügel längs gefaltet, fehlen auch bei einigen Arten. Die Vorderflügel liegen meist horizontal über dem Körper und sind umgeklappt, so dass sie den Hinterleib umschliessen. Füsse ungleichförmig, 3gliederig. Hinterbeine verdickte Springbeine oder von gewöhnlicher Bildung, letzteren Falles Vorderbeine mit Grabfüssen. Hinterleib mit 2 Fäden. Fühler borstenförmig, meist nicht länger als der Körper. — Sie leben unter der Erde in selbst gefertigten Gängen. — Gattung Gryllus *Latr.*; mit Springbeinen, ♀ mit Legscheide, ♂ mit Singapparat auf den Vorderflügeln. Häufig G. campestris *L.* (Feldgrille); schwärzlich gefärbt. Lebt von Wurzeln und Sämereien, namentlich auf trockenem Boden; in Feld und Garten schädlich. G. domesticus *L.* (Heimchen); gelblichgrau, Kopf und Thorax dunkel gefleckt. Lästig in Häusern, wo es mehlige Stoffe verzehrt, namentlich in Bäckereien, Brauereien. — Gattung Gryllotalpa *Latr.*; Vorderbeine Grabbeine, Hinterbeine nicht zum Springen geeignet; ♂ ohne Singapparat, ♀ ohne Legröhre. Forstlich nicht gleichgiltig (s. S. 67).

6. **Mantodea.** Fangheuschrecken. Vorderbeine mit langen Hüften, dicken Schenkeln und hakigen Schienen, zum Fangen anderer Insecten eingerichtet. Hinterbeine nicht zum Springen geeignet. Diese Insectenfresser sind für uns ohne forstliche Bedeutung, fast nur Bewohner südlicher Länder. Eine einzige Art, Mantis religiosa *L.* kommt auch in Süddeutschland vor; sie ist grün oder braungelb, 5—7 cm. lang.

II. Abtheilung. Pseudoneuroptera. Gitterflügler.

Diese Abtheilung umfasst die früher zu den Neuropteren gerechneten Arten. Die typischen Formen derselben, z. B. Libellen, sind jedenfalls Netzflügler im vollsten Sinne des Wortes, werden aber ihres sonstigen Baues, ihrer unvollkommenen Verwandlung wegen zu den Orthopteren gerechnet*).

*) Ueber die systematische Stellung dieser Gattungen hat sich zuerst Erichson gründlich verbreitet in: Germar, Zeitschrift für Entomologie, I. Bd. S. 147 ff.

Mundtheile beissend, Unterlippe meist gespalten. 4 gleichartige, häutige, netzformig geaderte, selten verkümmerte Flügel; einigen Gattungen fehlen die Flügel ganz. Fühler pfriemenförmig, dann die Füsse 3- bis 5gliederig; oder Fühler borsten-, faden- oder schnurförmig, dann die Füsse 2- bis 3gliederig. — Die Verwandlung ist bei den Pseudoneuropteren nicht so ausgesprochen unvollkommen, wie bei den echten Geradflüglern, denn die Larven und Puppen ähneln dem vollkommenen Insect weit weniger. Die meisten leben als Larven und Puppen im Wasser, als Imagines auf dem Lande und sind Räuber. Wenige sind Pflanzenfresser. — Grosse forstliche Bedeutung hat nicht eine Art, wenn auch die Libellen manches schädliche Insect fangen und verzehren.

1. **Odonata.** Libellen, Wasserjungfern. Alle Flügel fast von gleicher Länge, nicht faltbar, stark netzförmig geadert (II. Taf. I. Fig. 10). Ober- und Unterkiefer sehr stark. Taster klein. Füsse 3gliederig. Fühler 6- bis 7gliederig, pfriemenförmig, d. h. sie bestehen aus einem kurzen, dicken Grundgliede, die übrigen Glieder sind cylindrisch, werden gegen die Spitze feiner, und bilden eine kurze, gekrümmte Borste. Geschlechtstheile des ♂ an der Unterseite des zweiten Bauchringes. — Die Eier werden an Wasserpflanzen abgelegt, wozu die Imagines einiger Gattungen untertauchen (Agrion *Fabr.*). — Die im Wasser lebenden Larven zeichnen sich durch die zu einem vorgestreckten Raubarm umgestaltete Unterlippe aus; sie leben von Wasserinsecten, aber auch von Fischbrut. — Zwei Unterfamilien: a) **Libellulides** mit grossem, rundem Kopfe; Hinterflügel am Grunde nach hinten erweitert. Körper kräftig gebaut. Sie fliegen mit raschem Fluge und ruhiger Flügelhaltung, oft sehr entfernt vom Wasser an sonnigen Waldrändern, indem sie Jagd auf andere Insecten machen; dabei halten sie nicht selten, ähnlich den Schwalben, ordentliche Strassen ein, auf denen sie regelmässig wieder umkehren. Nützlich werden sie uns dabei durch ihre Insectennahrung. Als Repräsentanten dieser prächtigen Thiere seien hier nur 2 Arten genannt: Libellula quadrimaculata *L.* und die grosse Aeschna grandis *L.* b) **Agrionides**; Kopf nicht rund, sondern breiter als lang; Vorder- und Hinterflügel gleich gestaltet. ♂ mit 4 Anhängen am Hinterleibsende. Der ganze Körper sehr dünn. Die hierher gehörigen Arten halten sich nur an den Ufern der Gewässer auf und fliegen weit schwerfälliger, langsamer, als die Libelluliden. Häufige Arten: Calopteryx virgo *L.*, mit breiten ungestielten Flügeln, ♀ rothbraun, ♂ blau. Agrion puella *L.*, mit gestielten, schmäleren Flügeln, welche in der Ruhe aufgerichtet sind; ♂ und ♀ sehr verschieden gefärbt u. s. w. Diese zarten Thiere sind forstlich ohne alle Bedeutung.

2. **Ephemeridae.** Eintagsfliegen. Vorderflügel dreieckig, Hinterflügel viel kleiner oder fehlend. Mundtheile verkümmert, untauglich zum

Fressen. Fühler pfriemenförmig, 2- bis 3gliederig. Geschlechtstheile am Hinterleibsende. 2 oder 3 Schwanzborsten. Flügel in der Ruhe aufgerichtet. Füsse 5gliederig. — ♀ lassen die Eier in Klumpen in das Wasser fallen. Die eigenthümlich gestalteten, mit starken Kiefern versehenen Larven leben theils frei im Wasser unter Steinen oder an Pflanzen, theils graben sie sich Gänge im Schlamm. Das Larvenleben dauert 2 bis 3 Jahre. Diese Insecten haben eine ihnen ganz eigenthümliche Metamorphose. Aus den Puppen schlüpfen nicht sofort die eigentlichen Imagines, sondern erst die sogenannten Subimagines, welche sich nach kurzem Umherfliegen noch einmal häuten und dann erst zu Imagines werden. Letztere leben nur ganz kurze Zeit. — Die häufigeren Arten, wie Ephemera vulgata *L.*, Palingenia virgo *Oliv.* schwärmen mitunter in wolkenähnlichen Massen. — Forstlich ganz ohne Bedeutung.

3. **Perlidae.** Uferfliegen. Hinterflügel breiter oder eben so breit, wie die Vorderflügel; im ersteren Falle faltbar. Mundtheile zum Fressen untauglich, verkümmert. Fühler faden-, borsten- oder schnurförmig. Hinterleib gewöhnlich mit 2 Schwanzfäden. Flügel in der Ruhe flach oder halb cylindrisch auf dem Leibe liegend. — Das ♀ trägt die Eier in einer Vertiefung an der Bauchseite in einem Klumpen beisammen, den es in das Wasser fallen lässt. — Larven leben in fliessenden Gewässern, namentlich in Gebirgsbächen vom Raube. Die Larven und Puppen unterscheiden sich fast nur durch den Mangel der Flügel von den Fliegen. — Forstlich ganz ohne Bedeutung. — Häufig die 12—14$^{mm.}$ grosse Perla nubecula *Newm.*

4. **Psocidae.** Holz- und Bücherläuse. Kleine zum Theil ungeflügelte, gelbliche Thierchen mit fast körperlangen, borstenförmigen Fühlern und halbkugeligen, vorragenden Augen. Füsse 2- oder 3gliederig. Leben in altem Holze, Papier u. dergl. — Die ungeflügelte Atropos pulsatoria *L.* häufig lästig in Herbarien und Insectensammlungen.

5. **Termitidae.** Termiten. Vier gleichlange, schmale Flügel, diese länger als der halbe Leib, in der Ruhe parallel auf demselben liegend; oder Flügel fehlend; Fühler kurz, perlschnurförmig. Oberkiefer stark, 4 bis 6zähnig. Füsse 4gliederig. In ihrer tropischen Heimath sind die Termiten, auch weisse Ameisen genannt, höchst gefährliche Thiere, die Holzwerk, Bücher und dergl. in unglaublich kurzer Zeit zerstören, ohne dass man von Aussen das Zerstörungswerk bemerkt. Im Freien bauen viele Arten mehrere Meter hohe, ausserordentlich feste Wohnungshaufen. Wie bei den Ameisen unterscheidet man ♂, ♀ und ♄, letztere treten in zweierlei Form auf, als einfache Arbeiter und als „Soldaten“ mit besonders stark entwickelten Kiefern.

In Frankreich wurde Termes lucifugus *Ros.* sehr schädlich; in den Gewächshäusern von Schönbrunn bei Wien richtete der aus Brasilien eingeschleppte Termes flavipes *Koll.* schon bedeutende Verheerungen an.

6. Die auch früher schon zu den Orthopteren gezählten beiden Familien **Physapoda** (Blasenfüsse) und **Thysanura** (Lappen- oder Springschwänze) verdienen hier kaum Erwähnung. Zu den ersteren, meist geflügelten, sehr kleinen Insecten gehört der in Gewächshäusern lästige Thrips haemorrhoidalis *Bé.* und der dem Getreide nachtheilig sein sollende Thrips cerealium *Hal.*; die Arten leben in den Blüthen. Unter den Lappenschwänzen ist das in der Haushaltung unangenehme, sogenannte silbergraue „Fischchen", Lepisma saccharina *L.* zu nennen.

VII. Ordnung. **Hemiptera.** Halbflügler.

(Rhynchota. Schnabelkerfe.)

Linné nannte die hierher gehörigen Insecten Hemiptera (Halbflügler) nach der halb weichen, halb harten Beschaffenheit der Vorderflügel (II. Taf. I. Fig. 4). Nur ein Theil dieser Insecten (die Wanzen) zeigt diese Bildung, während ein anderer Theil (z. B. die Pflanzenläuse) Flügel von gleicher Substanz hat. Latreille nannte deshalb erstere Heteroptera, letztere Homoptera. Für die ganze Ordnung lassen sich nur wenig allgemein giltige Kennzeichen finden. Charakteristisch ist für alle Arten der Schnabel; d. h. die saugenden Mundtheile sind in einen langen, dünnen, meist deutlich gegliederten Schnabel umgewandelt (II. Taf. I. Fig. 29. *z.*). Auf Grund des nur sehr wenigen Arten fehlenden Schnabels gab Fabricius dieser Ordnung den Namen **Rhynchota** oder Schnabelkerfe, derselbe ist jedenfalls bezeichnender, und wurde hier nur nach dem üblichen Gebrauche der Ausdruck Hemiptera beibehalten. — Die Verwandlung ist fast durchweg unvollkommen.

Die forstliche Bedeutung der Schnabelkerfe ist im Allgemeinen so gering, dass wir uns bezüglich ihres Baues hier auf wenige allgemeine Andeutungen beschränken können.

Der seiner äusseren Form nach sehr verschiedene Kopf trägt vorn den für die ganze Ordnung charakteristischen Schnabel. Derselbe ist eine horn- oder pergamentartige, mehrgliederige, an der oberen Hälfte offene Röhre (Scheide), deren verschiedene Bildung charakteristisch für die systematische Eintheilung der Ordnung in Familien und Gattungen ist. Der Schnabel entspricht der Unterlippe mit den Tastern, und umschliesst die 4 Stech-

oder Hohlborsten, welche man als Umbildungen der Ober- und Unterkiefern betrachten kann. An der Basis derselben liegt die Mundöffnung. Die sehr verschieden gestaltete Oberlippe ist am Ende der Stirn angewachsen und liegt meist auf dem Wurzelgliede des Schnabels. Dieser wird in der Ruhe gewöhnlich an Brust und Bauch zurückgelegt (II. Taf. I. Fig. 29, *z*), beim Saugen aufgerichtet. — Die meist borsten- oder fadenförmigen Fühler sind 3- bis 25gliederig. — Bezüglich der übrigen Körpertheile ist hervorzuheben, dass der Hinterleib seiner ganzen Breite nach mit der Brust verbunden ist, und dass die Beine höchstens 3 Tarsen haben. Das Flügelgeäder ist namentlich für die Bestimmung der Pflanzenläuse wichtig, indessen auch bei den Heteropteren zu beachten.

Die meisten Hemipteren legen Eier. Bei vielen Wanzen sind diese mit einem Kranze auswendig gekrümmter Häkchen versehen (Taf. II. Fig. 16). Bei manchen Pflanzenläusen, namentlich bei Chermes *L.* hängen sie an langen, zarten Fäden und sind mit fein gekräuselter Wolle bedeckt, bei einigen Blattläusen sind sie schwarz und glänzend (Lachnus pini *L.*). — Während bei den Heteropteren die Verwandlung durchaus unvollkommen ist, so ist sie bei den Homopteren sehr verschieden. Bei manchen Pflanzenläusen kann man die drei letzten Stadien, Larve, Puppe und Imago äusserlich gar nicht unterscheiden. Dagegen machen die ♂ einiger Pflanzenläuse die sonderbare Ausnahme einer vollkommenen Metamorphose; die Puppen einiger Coccinen ruhen sogar in einem Cocon.

Die forstliche Bedeutung der Rhynchoten ist nur eine geringe, obgleich sich viele Arten darunter finden, welche wenigstens einige Beachtung verdienen. Nützlich wirken viele Heteropteren, welche auf thierische Nahrung angewiesen sind, dahin gehören die im gewöhnlichen Leben unter dem Namen der „Baumwanzen“ bekannten Insecten. Schädlich in grösserem oder geringerem Grade werden die Pflanzenläuse, deren Nahrung aus Pflanzensäften besteht, welche sie aufsaugen.

A. Heteroptera. Ungleichflügler, Wanzen.

Vier ungleichartige Flügel; Vorderflügel am Grunde hart, an der Spitze, so weit sie sich decken, häutig (II. Taf. I. Fig. 4). Hinterflügel häutig. Der Schnabel entspringt an der Spitze der Stirn und ist in der Ruhe meist gegen die Brust zurückgelegt. Wenige sind ungeflügelt. Viele Arten riechen bei der Berührung unangenehm. Der Geruch ist Folge einer Feuchtigkeit, welche in einem drüsigen Organe der Brust abgesondert wird. Viele stechen empfindlich, so die Bettwanze, die Raub- und Wasserwanzen. Abgesehen von der Bildung der Mundtheile sind die den Käfern ähnelnden Arten von

diesen schon dadurch leicht zu unterscheiden, dass bei den Wanzen die Vorderflügel stets über einander greifen, also nie eine gerade Naht haben. — Verwandlung regelmässig unvollkommen. — Die Heteropteren theilt man in zwei Abtheilungen, in Landwanzen und in Wasserwanzen, die wir hier als Hauptfamilien betrachten können.

I. **Geocores.** Landwanzen.

Die deutlich 3- bis 5gliederigen Fühler sind gross, mindestens von halber Körperlänge. Füsse 2- bis 3gliederig. Schnabel meist lang und gewöhnlich in einer Rinne unter der Brust liegend. Die meisten Arten leben auf dem Lande; nur die in dieser Beziehung einen Uebergang zu den Wasserwanzen bildenden Wasserläufer (Hydromici) auf, aber nicht in dem Wasser. — Die Nahrung der Landwanzen besteht meist aus thierischen Stoffen; sie werden uns nützlich durch das Aussaugen zahlreicher anderer Insecten, lästig freilich dadurch, dass sie gelegentlich auch Pflanzenkost nicht verschmähen. Nichts zeigt so deutlich die Veränderlichkeit der Nahrung, als die Bettwanze, welche sich bald mit Blut vollsaugt, bald zwischen Ritzen sitzt, wo sie nur etwas Feuchtigkeit findet. Nicht selten durchlöchern Wanzen Kräuter siebartig und werden dadurch dem Gärtner schädlich. Nach Nördlinger soll z. B. auch Pentatoma (Cimex) rufipes *L.* schädlich werden, wenn die jungen Thiere in ganzen Familien auf Kiefern und Fichtenzweigen leben.

Nach der Schnabelbildung kann man die Landwanzen in zwei Gruppen theilen, die in mehrere Familien zerfallen:

a. Schnabelscheide 4gliederig. Klauen mit 2 Haftlappen.

Hierher gehören 1. **Scutati,** Schildwanzen; Schildchen gross, wenigstens bis zur Mitte des Leibes reichend, Fühler 5gliederig; leben auf Wiesen, Bäumen und Sträuchern. Darunter die sogenannten Baumwanzen. — 2. **Coreodes,** Randwanzen; Schildchen klein; Fühler 4gliederig, an der Oberseite des Kopfes eingelenkt; 2 Nebenaugen; Körper mit scharfem Seitenrande; ebenfalls auf Sträuchern, im Grase, von Insecten lebend. — 3. **Lygaeodes,** Langwanzen; Schildchen klein, Fühler 4gliederig, an der Unterseite des dreieckigen Kopfes eingelenkt; mit und ohne Nebenaugen. Hierher gehört z. B. der schon im Frühjahre gesellschaftlich an alten Mauern sich sonnende, rothe Lygaeus equestris *L.* — 4. **Capsini,** Blindwanzen; Schildchen klein; Fühler 4gliederig, das zweite Glied verlängert, letztes Glied haarfein; keine Nebenaugen; kleine, zarte Wanzen, namentlich auf Wiesen.

b. Schnabelscheide 3gliederig. Klauen ohne Haftlappen. Fühler 4gliederig.

5. **Membranacei,** Hautwanzen. Schnabel in einer Rinne an der Kehle versteckt, mit gleichlangen Gliedern, Fühler kurz; Körper oft mit lappenförmigen Anhängseln; leben auf Wiesen, in Gebüschen und unter Baumrinden. Hierher gehört die ungeflügelte Bettwanze; Acanthia lectularia *L.* — Die Arten der Gattung Aradus *Fabr.* leben unter Rinden, sind aber unschädlich. — 6. **Reduvii,** Schreit- oder Raubwanzen; Schnabel nie in einer Rinne, mehr oder weniger frei abstehend; Kopf halsförmig verengt; Fühler lang und dünn. Die langsam schreitenden Thiere leben nur vom Raube anderer Insecten, die sie durch ihren empfindlichen Stich tödten. Unter ihnen die grössten Landwanzen, z. B. der bekannte Reduvius personatus *L.* (Kothwanze), schwarzbraun mit rothen Beinen, 17—18 mm.; am auffallendsten in Häusern die meist ganz mit Staub bedeckte Larve. — In südlichen Ländern auch Blutsauger. — 7. **Riparii,** Uferläufer; Schnabel nicht in einer Rinne, frei abstehend; Kopf nicht halsförmig verengt; Fussklauen gross, an der Spitze des letzten Gliedes, frei. Kleine, gewandte, an Gewässern von Insecten lebende Thiere. — 8. **Hydrodromici,** Wasserläufer; Schnabel nicht in einer Rinne, frei abstehend; Kopf nicht halsförmig verengt; Klauen vor der Spitze des letzten Fussgliedes in einem Ausschnitte desselben eingefügt. Laufen auf der Oberfläche des Wassers ruckweise umher; an der Unterseite sind sie mit silberweissen Härchen bedeckt, welche das Wasser abhalten. Hierher gehört der bekannte, langgestreckte, schmale Teichläufer, Limnobates stagnorum *L.*; grau, 13—14 mm.

II. **Hydrocores.** Wasserwanzen.

Die sehr kleinen, aus 3 bis 4 kurzen Gliedern bestehenden Fühler versteckt unter den Augen in Gruben eingelenkt. Füsse 1 bis 3gliederig. Beine lang, meist mit Wimpern zum Schwimmen. Der gebogene, kurze Schnabel ist abstehend. Leben im Wasser. Forstlich ohne alle Bedeutung. Einige Arten schaden der Fischzucht. — Nur zwei Familien:

1. **Notonectici,** Rückenschwimmer. Die breiten Hinterschienen sind platt gedrückt, die Vorderbeine sind weder verdickt noch verlängert; schwimmen sehr geschickt auf dem Rücken. Hieher z. B. die häufige, gelbgraue, 15 mm. lange Notonecta glauca *L.* — 2. **Nepina,** Wasser-Scorpionwanzen. Vorderbeine verdickt und verlängert, zu Fangbeinen ausgebildet, Hinterschienen nicht platt gedrückt; schwimmen nicht auf dem Rücken. Hierher die graubraune, reichlich 20 mm. lange Nepa cinerea *L.*, deren Hinterleib oben roth.

B. Homoptera. Gleichflügler.

Meist vier Flügel von gleicher, häutiger Substanz, die Vorderflügel aber grösser, als die Hinterflügel; oft sind die Vorderflügel lederartig, die hinteren häutig; nicht selten fehlen die Flügel ganz. Man kann für unsere Zwecke die Homopteren eintheilen in Cicaden, Blattflöhe oder Blattsauger, Pflanzenläuse, Schildläuse und Schmarotzerläuse. Die beiden letztgenannten Familien werden oft noch zu einer Hauptgruppe (Aptera) vereinigt. Da aber unter den Schildläusen geflügelte ♂, unter den Pflanzenläusen viele ungeflügelte Thiere vorkommen, so lassen wir dieselben hier unter der Gruppe B.

III. **Cicadina.** Zirpen, Cicaden.

Vorderflügel lederartig oder häutig, mit kleinem, lederartigem Grundstück; Hinterflügel häutig. Rippenverlauf auf beiden ähnlich, fast gleichmässig strahlig, mit Querrippen. In der Ruhe liegen die Flügel dachförmig aneinander. Der Schnabel entspringt an der Unterseite, u. z. am Grunde des Kopfes, nahe an der Brust. Die kleinen, borstenförmigen Fühler haben 3—10 Glieder. Füsse 3gliederig, häufig Springbeine. —

Die Cicaden sind zwar durchaus Pflanzenfresser, allein ohne jede forstliche Bedeutung. — Man unterscheidet 4 Familien: 1. **Stridulantia,** Singcicaden; Flügel häutig, durchsichtig; Fühler 7gliederig, vor den Augen eingelenkt. 3 Nebenaugen. Hierher die 26—28 mm. grosse Cicada orni *L.*, welche auf der Manna-Esche (Frax. ornus) durch ihren Stich den Ausfluss eines Saftes bewirkt, welcher zu Manna erhärtet; die nördlichste Art, geht aber nicht über Mitteldeutschland hinaus. Alle anderen Arten südlich. — 2. **Fulgorina,** Leuchtcicaden. Meist bunte, dem Süden angehörige Arten, darunter der 60 mm grosse, chinesische Laternenträger; nicht alle leuchten. — 3. **Membracina,** Buckelcicaden. Vorderrücken gewöhnlich über den Hinterleib verlängert; meist Südamerikaner. Bei uns auf Gesträuch Centrotus cornutus *Fabr.*; Vorderrücken seitlich mit 2 Hörnern, nach hinten bis an die Spitze des Leibes verlängert. — 4. **Cicadellina,** Kleincicaden. Die in Deutschland am meisten vertretene Familie; Fühler vor den Augen, Stirn nach vorn gerichtet, Vorderrücken nach hinten nicht ververlängert. Häufig die sogenannten Schaumcicaden: Aphrophora spumaria *L.*; gelbgrau, Vorderflügel mit 2 lichten Binden, 11 mm.; und A. salicis *Fabr.* Die grasgrünen Larven saugen im Frühjahr an jungen Weidentrieben und anderen Pflanzen; umhüllen sich mit einem, aus dem After tretenden, weisslichen Schaum (Kukuksspeichel).

IV. **Psyllodes.** Blattflöhe oder Blattsauger.

Von einigen zu den Pflanzenläusen gerechnet. Die kleinen Thiere bilden eine Art Uebergang von letzteren zu den Cicaden. Sie ähneln sehr den grösseren Blattläusen, unterscheiden sich indessen durch etwas festere Consistenz der Vorderflügel und durch ihr Springvermögen. Fühler so lang oder länger als der Körper. Meist 2 Nebenaugen. — Forstlich ohne besondere Bedeutung, obgleich einige Arten auf Bäumen leben. So z. B. Psylla alni *L.* auf Erlen; grün, Hinterleib gelb; Thorax mit 3 gelblichen Flecken; Fühlerspitze schwarz; die mit Wolle bedeckten Larven gesellig auf Blättern der Alnus glutinosa. Eine Art, P. ulmi *L.*, ganz unschädlich auf Ulmen. Für den Obstzüchter beachtenswerth sind Psylla pyrisuga *Foerst.* und mali *Foerst.* etc.

V. **Aphidina.** Pflanzen-, Blatt-, Saftläuse.

Die geflügelten Blattläuse haben 4 sehr zarte, durchsichtige, wenig geäderte Flügel, ohne Innenzellen, indem alle Zellen den Flügelrand berühren. Sehr oft fehlen jedoch die Flügel. Die langen Fühler sind 5 bis 7 gliederig. — Die Pflanzenläuse sind namentlich deshalb nicht leicht zu bestimmen, weil man die äusserst zarten Thiere in Sammlungen nicht conserviren kann, und weil es oft nothwendig ist, die verschiedenen Zustände zu berücksichtigen. — Die Lebensweise dieser interessanten Thiere wurde schon wiederholt berührt (§. 4). Sehen wir hier zunächst ab von der der Chermes-Arten, von denen die übrigen Blattläuse sich durch grössere Beweglichkeit unterscheiden, so bleibt darüber folgendes zu sagen: Das Ablegen der Eier erfolgt im Herbste, wenn die sehr kleinen, daher leicht zu übersehenden ♂ zum Vorschein kommen. Zu derselben Zeit erscheinen auch die Gattenmütter. Die Eier überwintern frei an Trieben, Nadeln und Knospen; sie sind meist dunkel gefärbt, von der Grösse feiner Sandkörner, und liegen in Häufchen oder auch reihenweise. Im Frühjahre kriechen die Jungen aus, die man Larven nennen könnte, wenn sie nicht lebendig gebärend (keimstocktragend oder Ammen) wären (s. §. 4 und 7). Sie sind Jungfernmütter (S. 327) und treten in zweierlei Formen auf; in den ersten Generationen ungeflügelt, in den späteren fast immer geflügelt. Leuckart hat deshalb hier die Bezeichnung „Dimorphismus“ vorgeschlagen. Dies Lebendiggebären dauert bis zum Herbste, oft kommen wohl 9 Generationen vor, wodurch sich die Blattläuse so erstaunlich vermehren. Erst im Herbste erscheinen wieder ♂ und ♀, letztere legen nach erfolgter Begattung Eier. — Anders ist das Leben von Chermes, welches Seite 90 geschildert wurde. Hier findet eine eigentliche Parthenogenesis statt.

Die Bedeutung der Pflanzenläuse ist gross für Feld und Garten; forstlich geringer. Am meisten schädlich wird die bekannte Gattung Chermes *L.*, welche deshalb im I. Cursus (S. 90 ff.) näher geschildert wurde. Vollständig gleichgiltige Thiere sind indessen auch viele andere Arten nicht. Koch theilt dieselben in 31 Gattungen, wir können uns jedoch hier mit den grösseren Gattungen begnügen, wie sie noch Kaltenbach in seiner Monographie der Pflanzenläuse (1843) festhält:

Aphis *L.*, Blattlaus. Die langen Fühler 7gliederig; 1. und 2. Glied kurz; das 3. am längsten; das 4. und 5. fast gleich lang; das 6. halb so lang; das 7. sehr dünn. Flügel mit 4 Zweigadern, die dritte (die Cubitalader) zweigabelig. Hinterleib mit mehr oder weniger langen Honigröhren. — Nur sehr wenige Arten gehen an die Wurzeln der Pflanzen, die meisten leben frei an Blättern und jungen Trieben. Gallen bilden sie nicht, wohl aber krümmen und krausen sich die befallenen Blätter und Triebe. Die wenigsten leben auf Holzgewächsen. Eine sehr häufige und überall bekannte Art ist A. rosae *L.*, mit sehr langen Honigröhren. Einige verdanken ihre Namen den Holzpflanzen, auf deren Blättern oder Trieben sie leben, wie A. alni *Fabr.*, betulae *L.*, aceris *Fabr.*, salicis *L.*, pruni *Fabr.*, quercus *Kaltb.*, populi *L.*, tiliae *L.* etc.

Lachnus *Ill.*, Baumlaus. Fühler nur 6gliederig, viel kürzer als der Körper, glatt; Vorderflügel mit zweigabeliger Cubitalader, Hinterflügel mit 2 Schrägadern; Honigröhren bilden nur höckerartige Drüsen. — Diese Gattung umfasst wenig, aber sehr verschieden gestaltete Arten, welche alle auf Holzpflanzen leben, entweder an der Rinde oder an den Blättern saugen. Erheblichen Schaden haben sie wohl noch nicht gebracht. Koch behält den Gattungsnamen Lachnus nur für die Nadelholzbewohner dieser Gruppe, darunter 4 auf Kiefern: pineti *F.*, hyperophilus *Koch*, pini *L.*, taeniatus *Koch*; 2 auf Fichten: fasciatus *Burm.* und hyalinus *Koch*; 1 auf Lärche: laricis *Koch*. Die Laubholzbewohner vertheilt er an verschiedene andere Gattungen, darunter: fagi *L.*, roboris *L.*, quercus *L.* etc. Als Nadelholzbewohner führt Kaltenbach noch L. agilis *Kaltb.* auf Kiefern, grossa *Kaltb.* und pinicola *Kaltb.* auf Fichten an; grossa im Juni oft in Menge an alten Stämmen.

Schizoneura *Hrtg.*, Rindenlaus. Die einzelnen Glieder der 6gliederigen Fühler schraubenförmig geringelt. Honigröhren fehlen ganz oder sind nur als Drüsen vorhanden. Vorderflügel mit 4 Astadern, Cubitalader eingabelig; Hinterflügel mit 2 Astadern. Flügel in der Ruhe dachförmig. — Auch diese Arten leben nur auf Holzpflanzen, könnten daher ebenso gut Baumläuse genannt werden. Einige deformiren die Blätter oder Zweigspitzen oder leben in gallenartigen Blasen. Sch. languinosa *Hrtg.* in sehr grossen, behaarten Gallen an den Blattstielen oder Mittelrippen der Ulmenblätter; oft

wird das ganze Blatt zur Gallenbildung verbraucht; meist nur an Ulmensträuchern, selten wohl an Bäumen. — Sch. ulmi *L.* an der Unterseite der Blätter aller Ulmenarten; die Blätter rollen sich nach unten zusammen. — Sch. compressa *Koch* ebenfalls auf Ulme in weisshaarigen, seitlich zusammengedrückten Gallen auf den Blattrippen. — Sch. Réaumuri *Kaltb.* an jungen Zweigspitzen der kleinblätterigen Linde, welche sich spiralig krümmen.

Vacuna *Heyd.*, Zweiglaus. Die kurzen Fühler nur 5gliederig, alle Glieder zart geringelt. Vorderflügel mit 4 Zweigadern, Cubitalader eingabelig; Hinterflügel mit einer Zweigader. Flügel flach auf einander liegend. — Nur 2 Baumbewohner. Sie nehmen gewöhnlich nur die zarten Zweigspitzen ein, befallen jedoch auch die Blattrippen. — V. betulae *Kaltb.* auf Birken und dryophila *Schrnk.* auf Eichen.

Pemphigus *Hrtg.*, Wolllaus. Fühler kurz, 6gliederig. Vorderflügel mit 4 einfachen Schrägadern. Hinterflügel mit 2 Schräg- oder Zweigadern. Honigröhren versteckt. Die Thiere sind mit langer Wolle bedeckt, die sich nach jeder Häutung erneuert. — Leben auf holz- und auf krautartigen Pflanzen. — Am bekanntesten P. bursarius *L.* in Gallen an den Mittelrippen und Stielen der Pappelblätter. — Nicht alle Arten dieser Gattung bilden Gallen.

Tetraneura *Hrtg.*, Gallenlaus. Die kurzen Fühler 6gliederig, die Glieder ringelig. Vorderflügel mit 4 einfachen Schrägadern, Hinterflügel nur mit einer Schrägader. Flügel dachförmig. — Tetr. ulmi *de Geer* in Gallen auf der Oberseite der Ulmenblätter. Von den Gallen der Sch. languinosa unterscheiden sich diese dadurch, dass sie viel kleiner und glatt sind. — *T.* alba *Ratz.* in haselnussgrossen, behaarten Gallen am Grunde der Ulmenblätter.

Chermes *L.*, Rindenlaus, Tannenlaus, Wolllaus. Zu vergl. I. Curs. S. 90 ff.

Phylloxera *B.d.F.*, Kolbenlaus. Fühler nur 3gliederig; Vorderflügel mit 3 Zweigadern; Hinterflügel ohne Schrägader. Flügel horizontal. Ohne forstliche Bedeutung, hier der berüchtigten Verderberin des Weinstockes (Ph. vastatrix) wegen erwähnt. Nur zwei Arten bei uns, welche indessen nicht unterirdisch an den Wurzeln fressen, wie vastatrix; Ph. quercus *B. d. F.* (*coccinea Heyd.*) an der Unterseite der Eichenblätter, und Ph. corticalis *Kaltb.* an der glatten Rinde junger Eichen.

Die übrigen Gattungen, welche in der Erde leben, von Hartig Hyponomeutes genannt, haben für uns gar keine Bedeutung, nicht einmal der an Kiefernwurzeln fressende Rhizobius pini *Burm.*

VI. **Coccina.** Schildläuse.

Die nöthigen Notizen über diese Familie finden sich bei Coccus racemosus *Ratz.* (S. 88) und C. variolosus *Ratz.*, conchatus *Ratz.* (S. 216). Nachträglich sei noch des C. (Lecanium) quercus *Réaum.* gedacht, welcher

an der Rinde älterer und jüngerer Eichen wohl unschädlich lebt.*) — Zu nennen sind einige dem Menschen nützliche Coccus-Arten, der rothe Farbe liefernde C. ilicis *L.*; die Cochenille, C. cacti *L.*; der den Schellack liefernde C. lacca *Kerr.* — Bekannt sind jedem Blumenzüchter die allerdings schädlichen Schildläuse auf Rosen (Aspidiotus rosae *Bé.*), auf Oleandern (A. nerii *Bé.*) etc. Dass diese Thiere sich in Gewächshäusern mehr vermehren als im Freien, ist Erfahrungssache; Ratzeburg findet den Grund hierzu, wohl nicht mit Unrecht, in dem kränklichen Zustande der Treibhauspflanzen und in dem Mangel an Blattlausfeinden.

VII. **Pediculina.** Schmarotzerläuse.

Ungeflügelt. Fühler 5 gliederig. Tarsen 2 gliederig; deren letztes Glied hakig zurückschlagbar wie eine Messerklinge. Verwandlung so unvollkommen, dass sie hier so gut wie ganz fehlt. — Diese auf Thieren und Menschen schmarotzenden Insecten sind ohne alle forstliche Bedeutung. Sie sind im gewöhnlichen Leben als Läuse berüchtigt. Gattung Pediculus *L.* —

Dasselbe lässt sich sagen von der mitunter zu den Orthopteren gerechneten Familie der **Mallophaga** (Pelzfresser), deren Mitglieder zwar beissende Mundtheile haben, sich ihrer parasitischen Lebensweise nach aber als schmarotzende Läuse auf Vögeln oder Säugethieren den Pediculinen anschliessen.

*) Während des Druckes dieser Arbeit gelangte die 2. Abtheilung des III. Theiles von Altum's Forstzoologie in meine Hände. Dort wird das nach Ratzeburg an über wallenden Wunden alter Eichen lebende Lecanium cambii *Réaum.* als schädlich erwähnt. Frass und Schaden werden ähnlich wie der des Coc. variolosus *Ratz.* geschildert.

Anhang.

Spinnenthiere und Tausendfüsse. (J.)

Der Spinnenthiere (**Arachnoidea**) und der Tausendfüsse (**Myriapoda**) sei hier wenigstens anhangsweise kurz gedacht, da sie zwar nicht von erheblicher Bedeutung für den Wald sind, immerhin aber wenigstens einige Beachtung verdienen. Namentlich gilt dies von den meist durch 8 Beine am Bruststück ausgezeichneten Arachnoiden. Die zahlreichen, echten Spinnen (Ordnung Araneae) können uns wenig interessiren. Sie gelten gewöhnlich für nützliche Thiere, namentlich die Kreuzspinne (Epeira diadema *L.*) und ihre Verwandten, welche im Walde ihre grossen, verticalen Netze zwischen Bäumen, Holzstössen u. s. w. ausspannen, in denen auch Borkenkäfer gefangen werden. Auch unter den ohne Gewebe lebenden, sogenannten Jagdspinnen (Vagabundae) giebt es wohl manche Arten, welche an Bäumen u. s. w. ihre aus Insecten bestehende Nahrung aufsuchen. Der Nutzen der echten Spinnen wird indessen dadurch wenigstens theilweise wieder aufgewogen, dass sie ganz unparteiisch schädliche und nützliche Insecten verzehren. Manche schaden sogar etwas, wenn auch nicht im Walde, so doch im Garten, durch ihr auf Pflanzen angelegtes Gewebe, indem dies die freie Entwicklung der Blättchen und Blüthen hindert.

Weit beachtenswerther sind die zu den Arachnoiden gehörigen Milben (Ordnung Acarina). Der Kopf, die Brust und Hinterleib der Milben sind fast immer verschmolzen, ungegliedert; die Trennung ist höchstens durch eine Furche angedeutet. Fresswerkzeuge verschieden; die Oberkiefer sind bald zum Beissen, bald mehr zum Nagen eingerichtet; häufig findet sich ein aus der Unterlippe und den in Stechborsten umgewandelten Kiefern gebildeter Saugrüssel. Sie haben 2, 4 oder keine Augen. Die Beine sind bei den verschiedenen Arten verschieden. Die vollständig ausgebildeten Milben haben 4 Paar Beine, die jungen vor ihrer Häutung nur 3 Paare. Dies ist bei der Bestimmung wohl zu beachten; noch Latreille bildete irrthümlich aus den jungen, 6beinigen Milben eine besondere Familie (Microphtira). — Die Milben leben theils auf Pflanzen, theils als Schmarotzer auf und in Thieren, theils von trockenen Nahrungsmitteln (Mehl, Käse u. s. w.); sie kommen sowohl im Wasser, als auf dem Lande, in warmen, sowie in kalten Gegenden vor. Vorzugsweise interessiren uns die Pfanzenmilben. Kann man sie auch nicht als Waldverderber bezeichnen, so sind verschiedene Arten doch den

Bäumen schädlich. Zuerst haben die zum Theil mikroskopisch kleinen Thiere die Aufmerksamkeit der Gärtner erregt. Aus Bouché's „Garteninsecten" erfahren wir, dass sie am verderblichsten in Treibhäusern mit warmer, stagnirender Luft hausen. Im Freien werden sie wesentlich durch einen warmen Sommer begünstigt. Sehr viele Milben verursachen auf Blättern höherer und niederer Pflanzen Gallen oder andere Deformationen, andere leben ganz frei. Am interessantesten sind wohl die ersteren. Auf eine Beschreibung der einzelnen Arten müssen wir indessen hier verzichten. Die Bestimmung der zum Theil sehr kleinen Thiere bietet ausserordentliche Schwierigkeiten. F. Thomas schildert im (Progromm der Realschule zu Ohrdruf 1869) die ihm bekannt gewordenen Arten der Gattung Phytoptus *Duj.* und zählt nicht weniger als 31 verschiedene Missbildungen auf, welche durch diese Milben an verschiedenen Pflanzen hervorgebracht werden. Er macht dabei besonders darauf aufmerksam, dass die verschiedenen Formen der Missbildungen, sowie die verschiedenen Pflanzenarten, auf denen sie vorkommen, wohl einiges Anhalten für die Bestimmung der Milbenarten gewähren können, durchaus aber nicht eine Art-Verschiedenheit der Milben selbst ohne Weiteres begründen. Letzteres wäre nur dann der Fall, wenn eine im höchsten Grade ausgebildete Monophagie dieser Thiere nachgewiesen werden könnte. Dieser Nachweis ist aber keineswegs bisher gebracht worden. Die kleinen Arten der Gattung Phytoptus, deren Länge zwischen 0,15 bis 0,28 mm. schwankt, lassen sich sehr schwer unterscheiden. Nachstehend mögen einige Milben, welche Bäume und Sträucher bewohnen, in der Hauptsache nach Kaltenbach „Pflanzenfeinde" genannt werden, ohne dass wir uns auf nähere Beschreibung einlassen könnten. Es leben auf:

Acer: Volvulifex aceris *Am.*; diese gestreckte Milbe lebt gesellig auf Feld- und Bergahorn. Sie erzeugt auf der oberen Blattfläche 1 bis 2 mm. hohe, rothe Gallen, deren Ausgangsöffnung auf der unteren Seite mit einem braunen Haarkranz verschlossen ist.

Erineus aceris *Am.*; erzeugt an der Unterseite der Blätter verschiedener Ahornarten durch Saugen und Ablage der Eier Producte, welche Haarpolster an der unteren Blattfläche darstellen. Man hielt dieselben früher für Pilzbildungen.

Aesculus: (Rosskastanie). Phyllerius hippocastani *Kirch.*; die winzige Milbe erzeugt gallenartige, behaarte Auswüchse auf der oberen Blattfläche an Rosskastanien, u. z. im Winkel der Haupt- und einer Nebenrippe.

Carpinus: Phytoptus carpini *Am.*; verursacht an der Seitenrippe eines Blattes eine Falte, zwischen welcher die Larven gesellig leben.

Malotrichus carpini *Am.*; an der Unterseite der Blätter in Haarpolstern.

Volvulifex rhodizans *Am.*; erzeugt an der Oberseite der Blätter taschenartige, mit rothen Haaren ausgekleidete Vertiefungen.

Oteiletes carpini *Am.*; bewirkt durchscheinende Narbenbildungen an den Blättern durch Aussaugen.

Corylus: Phytoptus coryli *Frau.*; macht sich nach einer Mittheilung von Frauenfeld in den Verhandl. der zool. bot. Gesellschaft in Wien (XV. S. 263 f.) durch die von ihr bewohnten Laubknospen der Haselnuss bemerkbar, welche im Frühjahre aufgedunsen und um das Vier- bis Sechsfache ihres gewöhnlichen Umfanges vergrössert erscheinen. Die Hüllschuppen der Knospen sind weit auseinander gedrängt; die Blätter entwickeln sich nicht. — Es ist das wohl dieselbe Milbe, welche Ratzeburg als Knospenmilbe an Haselsträuchern, aber ohne Namen, erwähnt.

Calycophthora avellanae *Am.*; deformirt die Blattknospen zu kugeligen Schuppengallen.

Crataegus: Erineus oxyacanthae *Am.*; biegt die Blattränder um und verdickt sie. Sie soll auch braune Gallen erzeugen.

Cytisus: Tetranychus sociarius *Müll.*; Die rothen Eier im Frühjahr an den Knospen. Die Lärvchen saugen an der Unterseite der Blätter, welche dadurch gelb punktirt werden.

Morus: Trichoxyreus n. sp. *Am.;* die Larven fressen die Haare auf den Blättern des Maulbeerbaumes weg und saugen.

Populus: Batoneus populi *Kirch.;* in vielkammerigen, grünröthlichen, haselnuss- bis faustdicken Gallen am Grunde junger Wurzelsprösslinge von P. tremula, an oder auch unter der Erde.

Heliaczeus populi *Kirch.;* bildet am Blattstiele rothgelbe, linsengrosse, mit rothen Wärzchen bedeckte Gallen, an P. tremula.

Phytoptus sp. ?; diese, dem unbewaffneten Auge nicht sichtbare, weissliche Milbe lebt an Sträuchern der P. tremula. Sie tritt im zeitigen Frühjahre auf und saugt an den jungen Blättchen, wodurch die Zweige verkümmern und rundliche, krause Knäuel ganz deformirter Blätter bilden.

Prunus: Cecydoptes pruni *Am.;* in Gallen an den jungen Zweigen der Pflaumenbäume.

Volvulifex pruni *Am.;* in taschenartigen Grübchen an der Oberseite der Blätter.

Bursifex pruni *Am.;* in hanfkorngrossen, behaarten Beutelchen an der Unterseite der Pflaumenblätter.

Pyrus: Typhlodromus pyri *Scheut.;* an den ganz jungen Blättchen der Birnbäume; die Milbe bewirkt dort angeschwollene, anfänglich rothe, später dunkle Stellen. An der Unterseite des Blattes sieht man mit der Lupe auf jeder Geschwulst ein Löchelchen, durch welches die alte Milbe aus- und eingeht.

Typhlodromus mali *Am.;* an jungen Blättchen der Apfelbäume.

Erineus mali *Am.*; bewirkt haarige Flecke auf Apfelblättern, die man früher für Pilzbildungen hielt.

Volvellina marginalis *Am.;* rollt die Ränder der aus der Knospe brechenden Birnblätter rings herum ein.

Tilia: Tetranychus telarius *L.*; saugt auf der Unterseite der Blätter verschiedener Bäume und Sträucher, welche sie mit seidenartigem Gespinnst

überzieht. Nördlinger fand Stamm und Aeste einer Linde ganz mit letzterem überzogen. Dieselbe Beobachtung theilt Koch in seiner „Uebersicht des Arachnidensystems" (3. Heft, S. 59) von einer anderen Art: Tetr. socius *Koch* mit: Er erscheint in gewissen Jahren in solcher Anzahl, dass die Milben Stamm und Aeste der von ihnen bewohnten Linde mit so dichtem Gewebe bedecken, als wenn der Baum mit glänzendem Atlas überzogen wäre. Im Spätherbst sah K. die Thierchen am Fusse der befallenen Linde die Erde dicht bedeckend übereinander gehäuft, gerade als wenn der Baum mit einem orangegelben Staube umgeben gewesen wäre.

Ulmus: Phytoptus campestricola *Frau.* erzeugt zahlreiche kleine Wärzchen auf beiden Seiten der Blätter von ulmus campestris.

Ratzeburg erwähnt noch verschiedenen Milbenfrass ohne mit Sicherheit den Art- oder Gattungs-Namen anzugeben. Schon Hartig gedenkt in seinem Conversationslexicon (S. 737) einer Pflanzenmilbe unter dem Namen Oribata geniculata *Latr.*, welche in Knotenwülsten von der Dicke einer Erbse bis zu der einer Bohne an den Zweigen schlechtwüchsiger Kiefern lebt; diese Knoten bestehen aus parenchymatischem Zellengewebe, welches eine unendliche Menge kleiner, unregelmässiger Höhlungen enthält, in deren jeder 6 bis 12 und mehr Larven der Milbe eingeschlossen sind, so dass eine einzige Galle tausende derselben enthalten kann. (Kaltenbach nennt diese Milbe nicht, wie überhaupt keine auf Nadelholz.) Nördlinger hat an jungen Nadelholzkeimlingen weisse Milben bemerkt, die ihren Rüssel in die Stengelchen einbohrten und wesentlich schadeten (Kleine Feinde der Landwirthschaft. 2. Aufl. 1869. S. 37). — Mögen die mitgetheilten Notizen über Pflanzenmilben genügen, um auch hier die Aufmerksamkeit der Forstwirthe auf diese kleinen Baumfeinde zu lenken.

Weniger forstliches Interesse gewähren im Allgemeinen die zoophagischen Milben. Die Milbenräude bei Schafen, welche Sarcoptes ovis *Nitzsch* hervorruft, die Krätzemilbe des Menschen, S. scabiei *Latr.*, u. a. Hunde-, Fledermaus-, Pferde- und Katzenmilben u. s. w. können hier ganz übergangen werden. Erwähnenswerth sind nur noch die an Insecten schmarotzenden Milben. Hartig beschreibt l. c. ausführlich eine Borkenkäfermilbe, welche nach ihm der Gattung Uropoda *Latr.* angehört. Dieselbe heftet sich mit einer vom After ausgehenden Röhre hinten an die abschüssige Stelle der Flügeldecken der Käfer, und wird so mit in die neuen Brutgänge getragen, wo sie ihre Brut unterbringen kann. Er fand sehr viele Larven und Puppen des B. typographus durch die Larven dieser Milbe zerstört. — Wahrscheinlich ist es dieselbe Milbe, welche J. Müller in Mähren an Bostrychen fand und als Uropoda ovalis bezeichnet. — Am häufigsten findet man Gamasus coleopteratorum *L.*, die gemeine Käfermilbe, an den Mist- und Aaskäfern;

ob letztere dadurch blos belästigt, oder ob sie vielleicht durch die Larven der Milbe in ihrer Entwicklung gestört werden, ist wohl nicht bekannt. —

Den Milben ausserordentlich nahe steht eine andere Ordnung der Spinnenthiere, die Holzböcke oder Zecken, Ixodea. Sie zeichnen sich durch ihre lederartige, stark ausdehnbare Haut und durch ein Hornschild auf dem Rücken aus. Aber auch ihre Grösse unterscheidet sie von den kleinen Milben. Als Belästiger von Thieren und Menschen ist der bekannte Ixodes ricinus *L.* erwähnenswerth, welcher sich mit seinem Schnabel tief und fest in die Haut bohrt, um Blut zu saugen. Er schwillt nach und nach bis zur Grösse einer Johannisbeere an. Mit Gewalt soll man das festgesaugte Thier nicht herausziehen, weil dann der Kopf abreisst, in der Haut zurückbleibt und Eiterung verursacht. Dagegen kann man den Holzbock durch sanftes Reiben mit dem in Baumöl getauchten Finger zum Loslassen bringen, freilich oft erst nach 20 bis 40 Minuten. Auch Tabackssaft, Branntwein oder Salzwasser bewirken dasselbe.

Die **Myriapoden**, Tausendfüsse verdienen nur eine kurze Notiz. Ihr lang gestreckter Körper ist deutlich geringelt, und jeder Ring trägt ein oder zwei Paar Füsse. Mindestens sind 12 Fusspaare vorhanden, wodurch sich die Tausendfüsse leicht von allen ihnen in der äusseren Gestalt etwa ähnelnden Insectenlarven unterscheiden. — Nützlich durch seine Insectennahrung soll der häufige Lithobius forficatus *L.* (brauner Steinkriecher) sein; 25 mm. lang; graubraun, mit 15 Fusspaaren (die Zahl der Ringe und Füsse nimmt mit den Häutungen zu); Fühler vielgliederig (I. Taf. I. Fig. 11). Lebt meist an der Erde unter Steinen, seltener unter Rinde; er frisst vielleicht die in der Erde lebenden oder überwinternden Insecten. — Von seinem Gattungsverwandten Julus terrestris *L.* (gemeiner Tausendfuss) wird dies nicht vermuthet; 2 bis 3 cm. lang, schwarzgrau, Rücken mit 2 gelblichen Längsstreifen, nicht selten bis 90 Fusspaare. Er lebt nur von Vegetabilien, ist aber wohl unschädlich. Einige Julus-Arten sollen landwirthschaftlich schädlich sein.

Alphabetisches Register.

Die Zahlen bedeuten die Seiten. — Die Synomyme sind cursiv gedruckt. — Um das Aufsuchen zu erleichtern, wurden die Insecten mit verschiedenen, auch mit jenen veralteten Gattungsnamen aufgeführt, welche das Buch selbst nicht mehr enthält.

Abbisse 283.
Abbrennen raupenfrässiger Orte 143.
Abbrüche 113, 114.
Abendpfauenauge 431.
Abfälle 113, 114, 377.
Absprünge 283.
Absterben des Holzes, Kennzeichen 301.
Acanthia lectularia 495.
Acarina 501.
Acherontia atropos 430.
Ackermaus 289.
Acontidae 434.
Acridina 488.
Acridium caerulscens, migratorium, stridulum 488.
Acrolepidae 438.
Acronycta auricoma 385.
Acronyctidae 434.
Adelidae 438.
Aderflügler 440.
Adimonia capreae 203.
Aecidium pini 198, 369, 378.
Aeschna grandis 490.
Aftergallwespen 455.
Afterraupe 123, 343.
Agaricus melleus 369, 378.
Agelastica alni 203.
Aglia tau 432.
Agrilus 199, 410.
— angustulus, *ater*, *Aubei* 200.
— betuleti 201.
— *bicolor*, *capreae*, *distinguendus*, *fagi*, *linearis*, *nocivus*, *olivaceus*, *quercinus*, *Sahlbergii*, tenuis, *viridipennis* 200.
— viridis 199, 200.
Agrionides 490.
Agrion puella 490.
Agriotes lineatus *(segetis)* 412.
Agriotypus armatus 451.
Agrotidae 434.
Agrotis *clavis*, *segetis* 83.
— segetum 83, 434.
— *valligera* 83.
— vestigialis 83, 434.
Alauda arborea 25.
Allotria 456.
Alucita dodecadactyla, hexadactyla, *polydactyla* 440.
Alucitina 439.
Amara 403.
Ameisen 6, 459.
— Bedeutung der 461.
— eier 17, 461.
— löwe 485.
Ametabola 341.
Ammophila sabulosa 457.
Amorphocephalus coronatus 420.
Amsel 26.
Amphibien 30.
Anartidae 434.
Andricus inflator 456.
Angestochen (Raupen) 7.
Anisotomini 405.
Anobiidae 414.
Anobium abietis, domesticum 414.
— emarginatum 102, 414.
— molle 414.
— nigrinum 113, 414.
— paniceum, pertinax, pini, pulsator, *striatum* 414.
— *tesselatum* 226, 414.
Anomala 410.
— Frischii 48.
Anomalon biguttatum 453.
— circumflexum 9, 12, 131, 140, 149, 448, 453.
— xanthopus 453.
Anprällen 140, 170.
Anröthen 146.
Anthaxia quadripunctata 411.
Antheeren 144.
Anthicidae 416.
Anthomyia ruficeps 482.
Anthomyinae 482.
Anthophila 467.
Anthrenus 409.
Anthribidae 421.
Apathus rupestris 469.
Aphidina 497.

Aphidini 449.
Aphis 498.
— aceris, alni, betulae, populi, pruni, quercus, salicis, tiliae 498.
Aphodius 410.
Aphrophora salicis, spumaria 496.
Apis mellifica 468.
Apoderus coryli 211, 420.
Apophysis 441.
Aporia crataegi 235.
Aptera 496.
Arachnoidea 501.
Aradus 495.
Araneae 501.
Arctioidea 433.
Argyresthia *Bergiella* 80.
— illuminatella 80, 438.
— laevigatella 196, 438.
Aromia moschata 207.
Arvicola agrestis 289.
— amphibius 286.
— arvalis 288.
— glareolus, *hercynicus*, *Nageri* 284.
— *paludosus* 286.
— *rutilus* 284.
— *terrestris* 286.
Arvicolini 284.
Asilidae 478.
Asilus crabroniformis 478.
Aspidiotus nerii, rosae 500.
Astur nisus, palumbarius 29.
Athous subfuscus 412.
Atropos pulsatoria 491.
Attelabidae 420.
Attelabus curculionoides 211, 420.
Atychidae 438.
Auerhuhn 248.
Bachstelzen 25.
Bärenraupen 433.
Balaninus elephas, glandium, turbatus, *venosus* 379.
Banchus compressus 184, 448.
Bartmeise 26.
Batoneus populi 503.
Bauchsammler 468.
Baumläufer 26.
Baumlaus 498.
Baumweissling 235, 429.
Bécoeur'sche Seife 439.
Bergfink 251.
Beutelmeise 26.
Biber 275.
Bienen 467.
Biesfliegen 479.
Billich 299.
Biorhiza aptera 456.
Birkenastspinner 240.
Birkensplintkäfer 222.
Birkhuhn 249.
Blacus 452.
Blasenfüsse 492.
Blatta germanica, lapponica, orientalis 488.
Blattflöhe 497.
Blattina 487.
Blattkäfer 202, 422.
Blattläuse 497.
Blattlaus 498.
Blattsauger 497.
Blattspanner 244.
Blattwespen 86, 123, 443.
— Fichten- 87.
— Kiefern-, grosse 88, 127.
— — kleine 123.
Blaumeise 26.
Blauracke 24.
Blausieb 431.
Blaps 415.
Blindwanzen 494.
Blumenwespen 467.
Bockkäfer 421.
Bohrwurm 4.
Bombus hortorum 468.
— lapidarius 469
— muscorum, terrestris 468.
Bombycoidea 432.
Bombycoidea (Eulen) 434.
Bombyx aesculi 431.
— antiqua 432.
— auriflua 235, 433.
— bucephala 231.
— chrysorrhoea 234. 433.
— *cossus* 208. 431.
— dispar 236. 432.
— fagi 432.
— humuli 431.
— lanestris 240, 432.
— ligniperda 208, 431.
— monacha 151, 432.
— neustria 239, 432.
— pini 130, 432.
— pinivora 174, 432.
— pityocampa 177, 432.
— processionea 227, 432.
— pudibunda 229, 432.
— quadra 155, 433.
— salicis 233, 433.
— *similis* 235.
— tau, vinula 432.
Borkenkäfer, Fichten- 96, 108.
— Kiefern- 64, 109, 111.
— Laubholz- 218.
— Nutzholz- 118.
— Tannen- 116, 118.
Boreus hiemalis 483.
Bostrychini 418.
Bostrychus 419.
— abietis 108.
— acuminatus 110.
— asperatus 108.

Bostrychus autographus 65, 97.
— bicolor 221.
— bidens 64, 108, 111.
— binodulus 221.
— chalcographus 97.
— cinereus 111.
— curvidens 108, 116.
— dispar 218.
— domesticus 220.
— dryographus 219.
— eurygraphus 111, 120.
— fagi 221.
— laricis 65, 108, 110.
— Lichtensteinii 118.
— lineatus 108, 111, 118.
— micrographus 108, 111, 118.
— monographus 219.
— piceae 118.
— *pityographus* 108, 111, 118.
— pusillus 97, 111, 118.
— quercus 220.
— Saxesenii 108, 111, 118, 120, 219.
— stenographus 108, 109.
— tiliae 221.
— typographus 96, 111.
— villosus 220.
Botidae 437.
Brachonyx indigena 51.
Brachvogel 29.
Brachycera 477.
Brachyderes incanus 50, 211.
Brachytarsus varius 90, 402, 421.
Bracon 449.
Braconidae 448, 453.
Brandmaus 291.
Bremsen 477.
Bremsfliegen 479.
Brenthidae 420.
Brephina, Brephos 433.
Bruchidae 421.
Brüche 113.
Buchfink 25, 250.
Buchen-Gallmücke 246.
Buchen-Springrüsselkäfer 211.
Buckelcicaden 496.
Bücherläuse 491.
Bürstennadeln 163, 375.
Bufo 30.
Buntkäfer 6.
Buntspecht, grosser 24, 256.
— kleiner 24, 257.
— mittlerer 257.
— weissrückiger 256.
Bupalus piniarius 185.
Buprestidae 410.
Buprestis angustula, *atra*, *Aubei* 200.
— Berolinensis 411.
— betuleti 201.
— *bicolor*, *capreae*, *distinguenda*, *fagi*, *linearis* 200.
Buprestis Mariana 411.
— *nociva*, *olivacea* 200.
— quadripunctata 411.
— *quercina* 200.
— rutilans 411.
— *Sahlbergii*, tenuis, *viridipennis* 200.
— viridis 199, 200.
Bursifex pruni 503.
Buschspiesse 376.
Bussard, Mause-, rauhfüssiger 29.
Buteo lagopus, vulgaris 29.
Byrrhidae 409.
Cacoecia 80.
Callidium *aulicum*, *fulcratum*, *fuscum* 109.
— hungaricum, *insubricum* 207.
— luridum 108.
— variabile, violaceum 422.
Calomicrus pinicola 51.
Calopteryx virgo 490.
Calopus serraticornis 418.
Calosoma 403.
Calpidae 434.
Calycophthora avellanae 503.
Camponotus herculeanus, ligniperdus 460.
Campoplex 448.
Canis vulpes 22.
Cantharis obscura 412.
— rustica 413.
Caprimulgus europaeus 25.
Capsini 494.
Carabidae, Carabus 403.
Carnivora 21.
Carpocapsa *annulana* 36.
— grossana 379, 436.
— *pomonana*, pomonella 380, 436.
— splendana 379, 436.
Castor fiber 275.
Catocala nupta, promissa, sponsa 434.
Cecidomyia acrophila 473.
— albipennis 474.
— *annulipes* 247, 473.
— betulae, botularia 473.
— brachyntera 51, 473.
— capreae 474.
— cerasi 473.
— cerris, circinans 474.
— circumdata 473.
— clausilia 474.
— crataegi 473.
— destructor 7, 9, 475.
— fagi 246, 473.
— *fraxini* 473.
— heterobia 474.
— invocata, irregularis, juniperina 473.
— limbata, marginemtorquens, nigra 474.
— pavida 473.

Cecidomyia peregrina 473. 474.
— piligera 246, 473.
— pini 51, 473.
— polymorpha, pruni 473.
— pyri, pyricola, rosaria, saliceti, salicina 474.
— saliciperda 474, 475.
— salicis 474.
— secalina 475.
— signata, strobi 473.
— tibialis, tiliae, tiliaria 474.
— tremulae 473.
Cecidomyidae 473.
Cecydoptes pruni 503.
Centrotus cornutus 496.
Cephenomyia rufibarbis, trompe, stimulator 480.
Cerambycidae 421.
Cerambyx *aulicus* 109.
— bajulus 422.
— carcharias 205, 421.
— cerdo 206.
— *cerdo* 207.
— fasciculatus 66.
— *fulcratus*, *fuscus* 109.
— *heros* 206.
— hungaricus 207.
— indagator 422.
— *insubricus*, linearis 207.
— luridus 108.
— moschatus, oculatus 207.
— populneus 206.
— Scopolii 207.
— variabilis, violaceus 422.
Certhia familiaris 26.
Cervus alces 263.
— capreolus, Dama 272.
— elaphus 264.
Chalcididae 450.
Chalcophora Mariana 411.
Cheilosia 479.
Cheimatobia boreata 244, 435.
— brumata 243, 435.
Chemische Untersuchungen der Maikäfer 389.
— — der Nonneneier 388.
— — durch Nonne getödteter Fichten 387.
— — des Chitins 388.
Chermes 90, 499.
— abietis 90.
— coccineus 91.
— *corticalis*, laricis, piceae, strobi 92.
— *strobilobius* 91.
— *viridis* 90.
Chilonidae 437.
Chimabacchidae 438.
Chitin 330, 388.
Choragus *bostrichoides*, Scheppardi 421.
Choreutidae 438.
Chrysidae 457.
Chrysomela alni, capreae 203.
— crataegi 203, 422.
— erucae 204.
— lineola 203.
— longicollis 202.
— oleracea 204.
— pinicola 51.
— populi 202.
— *quercetorum* 204.
— tremulae 202.
— viburni 203.
— vitellinae, vulgatissima 204.
— *xanthomelaena* 203, 422.
Chrysomelidae 422.
Chrysopa perla 485.
Cicada orni 496.
Cicadellina 496.
Cicaden 496.
Cicadina 496.
Cicindela campestris, hybrida, sylvatica 402.
Cicindelidae 402.
Ciconia alba 29.
Cimbex variabilis 445.
Cionus fraxini 212, 401.
Circus aeruginosus, cyaneus 29.
Cis 414.
Cistelidae 415.
Clambidae 406.
Claviger, Clavigeridae 405.
Cleonus glaucus, *turbatus* 49.
Cleophanidae 434.
Cleridae 413.
Clerus formicarius 107, 413.
Clidostomi 449.
Cneorhinus geminatus 50.
Cnethocampa pinivora 174, 432.
— pityocampa 177, 432.
— processionea 227, 432.
Coccinella bipunctata 423.
— *dispar* 90, 423.
— septempunctata 423.
Coccinellen 6.
Coccinellidae 423.
Coccina 88, 499.
Coccus cacti, cambii 500.
— conchatus 217, 499.
— ilicis, lacca, nerii 500.
— quercus 499.
— racemosus 88, 499.
— rosae 500.
— variolosus 217, 499.
Coccyx 73.
Coleophora laricella, *laricinella* 83, 192, 438.
Coleophoridae 192, 438.
Coleoptera 398.
Columba oenas, palumbus, turtur 249.

Colydiidae 107, 407.
Colydium filiforme 408.
Coracias garrula 24.
Cordyceps militaris 32, 33.
Coreodes 494.
Corticium amorphum 369.
Corvidae 27.
Corvus caryocatactes 28, 255.
— corax 27.
— cornix, corone, frugilegus, monedula, pica 28.
Corylophidae 423.
Cossina 431.
Cossus ligniperda 208, 431.
Crabronea 457.
Crambidae 437.
Criomorphus luridus 108.
Cryphalus 108, 118, 221, 419.
Cryptophagidae 408.
Cryptorhynchus lapathi 212.
Crypturgus 97, 111, 118, 419.
Cryptus cyanator, filicornis, leucostomus, seticornis 447.
Cucujidae 408.
Cucullidae 434.
Cuculus canorus 24.
Culex pipiens 477.
Culicidae 477.
Curculionidae 418.
Curculio abietis *L.* 53.
— *abietis Ratz.* 61. 95.
— argentatus 210.
— *ater* 63.
— atomarius 51.
— betulae, betuleti 211.
— *bostrichoides* 421.
— cervinus 210.
— coryli (Apod.) 211, 420.
— coryli (Stroph.) 49.
— curculionoides 211, 420.
— elephas 379.
— fagi 211.
— fraxini 212.
— geminatus 50.
— glandium 379.
— glaucus 49.
— griseus 50.
— hercyniae 93.
— *hinnulus* 50.
— incanus 50, 211.
— indigena 51.
— lapathi 212.
— lineatus 50.
— micans 210.
— mollis 51.
— mustela 50.
— niger 63.
— notatus 61. 379.
— obesus 49.
— oblongus 210.
Curculio ovatus 63.
— piceae 94.
— pinastri 60.
— pini *L.* 61, 95.
— *pini Ratz.* 53.
— piniphilus 94.
— populi 211.
— psittacinus 210.
— Scheppardi 421.
— strobyli 63.
— turbatus (Balan.) 379.
— *turbatus* (Cleonus) 49.
— varius 90, 402, 421.
— *venosus* 379.
— violaceus 77.
— viridicollis 210.
Cyclostomi 449.
Cymatophoridae 434.
Cynipidae 454.
Cynips aptera, amentorum, calycis, corticalis, cultellator, *fecundatrix*, gemmae, inflator, lenticularis, *Malpighii* 456.
— rosae 455.
— terminalis 455, 456.
— tinctoria 456.
Dachs 23.
Damwild 272.
Dascillidae 412.
Dasselfliegen 479.
Dasychira pudibunda 229, 432.
— salicis 233, 433.
Deckschilde 401.
Deltoidae 434.
Dendroctonus 64, 98, 108, 111, 419.
Dendrometridae 185, 435.
Dermestes, Dermestidae 409.
Dicerca Berolinensis 411.
Diodyrhynchus 420.
Dioryctria abietella 196, 378, 437.
— *sylvestrella* 196, 437.
Diplosis 473, 474.
Diptera 470.
Dohle 28.
Dolchwespen 458.
Dolopius marginatus 412.
Drahtwürmer 411.
Drepanulina 432.
Drosseln 26.
Dryocoetes 221, 419.
Dryophthorus 418.
Dürrspiesse 182, 306, 376.
Dytiscidae 404.
Eccoptogaster *destructor* 222.
— *scolytus* 223.
Echinomyia fera 481.
Edelmarder 22.
Eichelheher 27, 28, 254.
Eichen-Prozessionsspinner 227.
Eichen-Schildläuse 216.

Eichen-Splintkäfer 224.
Eichenwickler, grüner 240.
— rostgelber 241.
Eichhörnchen 282.
Eidechse 30.
Eiern, Eiersammeln 164, 237.
Eingeweidewürmer 4, 385.
Einschlag des durch Insecten getödteten Holzes 310.
Eintagsfliegen 490.
Elachistidae 438.
Elateridae 411.
Elchwild 263.
Elmis 410.
Elster 28.
Elytra 401.
Empidae 478.
Empusa 31, 33.
Endomychidae 422.
Endomychus coccineus 423.
Endrosis lacteella 439.
Engerling 37.
Entedon 454.
Entomologie 314.
Ephemera vulgata 491.
Ephemeridae 490.
Ephestia elutella 437.
Ephialtes manifestator 447.
Epeira diadema 501.
Erdflöhe 204, 422.
— ratte 286.
— raupe 83.
Erinaceus europaeus 19.
Erineus aceris 502.
— mali, oxyacanthae 503.
Erlenrüsselkäfer 212.
Ernobius mollis, nigrinus, pini 414.
Erotylidae 408.
Eschenrüsselkäfer 212.
Eucnemidae 411.
Eulen (Schmetterlinge) 433.
Eulen (Vögel) 28.
Eulophus xanthopus 9, 450, 453.
Eumenes pomiformis 467.
Eutrichia (Gastropacha, Lasiocampa) pini 130.
Evaniidae 449.
Exochus gravipes, mansuetor 447.
Exodontes 449.
Falco tinnunculus 29.
Falken 29.
Faltenwespen 465.
Fang-Bäume 103, 116.
— Bündel 59.
— Gräben 59, 293.
— Heuschrecken 489.
— Kästen 45.
— Kloben 59.
— Knüppel 57.
— Löcher 59, 293.
Fang-Rinden 59.
— Schläge 103.
— Stämme 42.
— Stangen 57.
— Töpfe 72, 293.
Fasan 29.
Federmotten 439.
Federschabe 439.
Fegen (des Wildes) 264, 272, 273.
Feldgrille 489.
Feldheuschrecken 488.
Feldmaus, gemeine 288.
Felis catus, domestica, maniculata 21.
Fenstern 304.
Fichten-Bastkäfer, schwarzer 64.
— Blattwespe 87, 129.
— Bockkäfer 108.
— Borkenkäfer, achtzähniger, grosser 96.
— — kleiner, sechszähniger, zottiger 97.
— Kreuzschnabel 252.
— Motte, grosse 196.
— Nestwickler 81.
— Quirlschildlaus 88.
— Rindenlaus 90.
— — wickler 75.
— Rüsselkäfer, grüne 51.
— Wickler 190.
Fidonia piniaria 185, 435.
Finken 25, 250.
Fledermäuse 18.
Fliegen 470, 477, 481.
Fliegenfänger 26.
Florfliegen 484.
Flügeldecken 401.
Flügel der Aderflügler 441.
— — Fliegen 471.
— — Geradflügler 486.
— — Käfer 401.
— — Schmetterlinge 425.
Flug-Jahre 39.
— Löcher 96.
Forficula auricularia, minor 487.
Forficulina 487.
Forleule 178.
Formicariae 459.
Formica rufa 460.
Formicidae 459, 460.
Frettchen, Frettiren 280.
Fringilla coccothraustes 250.
— coelebs 25, 250.
— domestica, montana 25.
— montifringilla 251.
Frosch 30.
Frostspanner 243, 435.
— grosser 244.
— kleiner 243.
Frühbirnspinner 235.
Frühjahrsholz 378.

Fuchs 22.
— grosser 429.
Fühler der Käfer 399.
Fulgorina 496.
Fusidium candidum 377.
Gabelschwanz 432.
Gänge, Erd- 69, 85.
— Familien- 120.
— Holz- 122.
— Larven- 96.
— Leiter- 118.
— Loth- 96.
— Mutter- 96.
— Stern- 97.
— Wage- 112.
Gallen 380, 455.
Galleriae 437.
Galleruca crataegi 203, 422.
— lineola, viburni 203.
— *xanthomelaena* 203, 422.
Gallmücken 473.
Gallus bankiva, domesticus 29.
Gallwespen 454.
— echte 455.
Gamasus coleopteratorum 504.
Garrulus glandarius 27, 28, 254.
Gartenschläfer 299.
Gastropacha lanestris 240, 432.
— neustria 239, 432.
— pini 130, 432.
Gastrophilus 480.
Gattenmütter 327, 497.
Gelechidae 438.
Gelse 477.
Generation 346.
— doppelte 112, 124, 202.
Generationswechsel 341.
Geocores 494.
Geometra aurantiaria, boreata 244, 435.
— brumata 243, 435.
— defoliaria 244, 435.
— *lituraria*, liturata 435.
— piniaria 185, 435.
— progemmaria 244, 435.
Geometrina (Geometrae) 434.
Georyssidae 409.
Geotrupes 410.
Geradflügler 486, 487.
Getreide-Gallmücke 7, 9, 475.
Gitterflügler 483, 489.
Glasschwärmer 208.
Gleichflügler 496.
Glyphipterygidae 438.
Gnophria quadra 155, 433.
Goldafter 234, 433.
Goldhähnchen 25.
Goldwespen 457.
Grabheuschrecken 489.
Grabwespen 457.
Gracilaridae 438.
Grapholitha *annulana* 436.
— *clausthaliana* 82.
— *comitana* 81.
— coniferana, cosmophorana 75, 77, 378, 436.
— *dorsana* 75, 430, 436.
— duplicana 76, 430, 436.
— grossana 379, 436.
— Hartigiana 436.
— *hercyniana* 77, 81, 436.
— hercyniana 82.
— nanana 436.
— nigricana 80, 436.
— pactolana 75, 378, 436.
— pinicolana 190, 436.
— *pomonana*, pomonella 380, 436.
— pygmaeana 436.
— Ratzeburgiana, rufimitrana, 80, 436.
— *strobilana*, strobilella, splendana 379, 436.
— *taedella* 81.
— tedella 77, 81, 436.
— Zebeana 78, 436.
Grasmücken 25.
Grauspecht 256.
Grossschmetterlinge 429.
Grünholzscheidentriebe 135, 306.
Grünspecht 25, 256.
Grus cinerea 29.
Gryllina 489.
Gryllotalpa vulgaris 67, 489.
Gryllus campestris, domesticus 489.
Gyrinidae 404.
Habicht 29.
Hadenidae 434.
Haematopota pluvialis 478.
Häutungen 383.
Halbflügler 492.
Hallomenus 415.
Haltica erucae, oleracea, *quercetorum* 204.
Halticini 204, 422.
Hamaus 286.
Harpalus 403.
Harpyia fagi, vinula 432.
Harz-Canäle 135.
— Ketten 182, 304, 379.
— Maus 284.
— Rüsselkäfer 93.
Hase 277.
Haselmaus 299.
Haubenmeise 26.
Hauptflug (Maikäfer) 39.
Haus-Huhn 29.
— Katze 21.
— Maus, Ratte 290.
Hautwanzen 495.
Heerwurm 134, 475.

Heher 27, 28.
Heidelerche 25.
Heimchen 489.
Heliaczeus populi 503.
Heliothidae 434.
Hemerobidae, Hemerobius micans 485.
Hemiptera 492.
Hepialoidea, Hepialus humuli 431.
Herbstholz 378.
Hermelin 23.
Hessenfliege 9, 475.
Hetaerius 407.
Heteroceridae 410.
Heteroptera 493.
Heteromera 401.
Heupferde 488.
Hibernia aurantiaria, defoliaria, progemmaria 244, 435.
Hippobosca equina, Hippoboscidae 482.
Hirschkäfer 410.
Hirundo 26.
Histeridae 406.
Hohlnadelwickler 81.
Hohltaube 249.
Holzböcke 505.
Holzläuse 491.
Holzwespen 120, 443.
Homalota 405.
Honigbiene 468.
Homoptera 496.
Hormomyia 246, 473, 474.
— *annulipes* 247, 473.
— fagi 246, 473.
— piligera 247, 473.
Hornisse 215, 465.
Hornissenschwärmer 209.
Hühnervögel 29.
Hummel 468.
Hydrocores, Hydrodromici 495.
Hydrophilidae 404.
Hylastes 64, 98, 111, 118, 419.
Hylecoetus dermestoides 226, 413.
Hylesinini 418.
Hylesinus 419.
— angustatus 64, 108, 111.
— ater, attenuatus 64, 111.
— crenatus 221.
— cunicularius 64, 108.
— decumanus 98.
— fraxini 221.
— ligniperda 64, 111.
— micans 98, 111.
— minimus 64.
— minor 108, 111.
— opacus 64, 111.
— palliatus 98, 111, 118.
— pilosus 108.
— piniperda 67, 108, 111.
— poligraphus 99.
— vittatus 222.
Hylobius abietis 53, 134.
— pinastri 60.
Hylotrypes bajulus 422.
Hylurgus 64, 67, 108, 111, 419.
Hymenoptera 440.
— aculeata 456.
— ditrocha 443.
— monotrocha 456.
Hypoderma Actaeon, bovis, Diana 480.
Hyponomeuta cognatellus, evonymellus, *evonymi*, *padi* 236, 439.
— padellus, *variabilis* 235, 439.
Hyponomeutes 499.
Hyponomeutidae 438.
Ibalia cultellator 456.
Ichneumon annulator 446.
— armatus 451.
— balticus 233.
— biguttatus 453.
— circumflexus 9, 12, 131, 140, 149, 448, 453.
— compressus 184, 448.
— cyanator 447.
— filicornis 447.
— globatus 8, 10, 131, 140, 149, 449, 452, 453, 454.
— glomeratus 449.
— gravipes 447.
— instigator 447.
— laeviusculus 451.
— leucostomus 447.
— luteus 448.
— manifestator, mansuetor 447.
— merdarius 448.
— Mussii 10, 131, 447.
— nemorum 8, 449.
— nigritarius 446.
— ordinarius 8, 131, 449.
— *ovulorum* 131, 451, 452.
— persuasorius 447.
— *phalaenarum* 149, 451.
— punctatissimus, punctulatus 451.
— puparum 450, 452.
— reconditus 449.
— scanicus 242.
— seticornis 447.
— solitarius 452.
— terebrans 451.
— unicolor 150.
— xanthopus (Anomal.) 453.
— xanthopus (Euloph.) 9, 450, 453.
Ichneumonen 5, 6, 14, 107, 138, 184, 451.
Ichneumonidae 445.
Igel 19.
Iltis 22.
Inocellia crassicornis 484.
Insecten. Aeussere Theile der 318.

Insecten. Allgemeiner Theil 313.
— Auskommen der 338.
— Begattung der 338.
— Bewegungs- und Empfindungssystem der 329.
— Ei der 343.
— Eingeweidewürmer der 4, 385.
— Ernährungssystem der 332.
— Flugzeit der 338.
— Forstliche Bedeutung der 368.
— Frass der Ins. als Erkennungsmittel 366.
Insectenfresser 19.
— (Gallwespen) 455.
Insecten. Geschlechtswerkzeuge der 323.
— Geographische Verbreitung der 350.
— Innere Theile der 322.
— Jungenbehandlung der 340.
— Krankheiten der 381.
— Larven der 343.
— Metamorphose der 340.
— Mono- und Polyphagie der 363.
— nützliche 5, 368.
— schädliche 34, 369.
— Specieller Theil 398.
— Systematische Stellung der 313.
— Puppen der 345.
— Uebersicht d. Ordnungen d. 394.
— Verwandlung der 340.
— Wanderungen der 356.
— Zeit und Dauer der Entwickelung der 346.
— -Zwitter 381.
Insectivora 19.
Ips 407.
Isolirungsgräben 45.
Ixodes ricinus 505.
Jagdspinnen 501.
Jungfernmütter 327, 497.
Junikäfer 48.
Julus terrestris 505.
Jynx torquilla 24.
Käfer 398.
Kameelhalsfliegen 174. 484.
Kaninchen 278.
Katze 21.
Kiebitz 29.
Kiefern-Bastkäfer 64.
— Blasenrost 198, 369.
— Blattwespe, grosse 88, 127.
— — kleine 123.
— Borkenkäfer 64, 109, 111.
— Eule 178.
— Harzgallenwickler 74.
— Harzgallmücke 51.
— Knospenwickler 73.
— Kreuzschnabel 252.
— Markkäfer 67. 111.
— Motte, grosse 196.
Kiefern-Prozessionsspinner 174.
— Saateule 83.
— Samenmotte 437.
— Schwärmer 150, 431.
— Spanner 185, 435.
— Spinner 130, 432.
— Stangenrüsselkäfer 94.
— Triebwickler 73.
— Wickler 73, 190.
Kirschkernbeisser 250.
Kleidermotte 439.
Kleincicaden 496.
Kleinschmetterlinge 435.
Knäuelichneumon 10.
Knospenmilbe 503.
Köcherfliegen 483.
Kohlmeise 26.
Kohlweissling, grosser 429.
Kolbenlaus 499.
Kolumbatczer Mücke 476.
Kothwanze 495.
Kozor 198.
Kranich 29.
Kranke (Raupen, Puppen) 5, 7.
Kreiszone 267.
Kreuzotter 30.
Kreuzschnabel 252.
Kreuzspinne 501.
Kröte 30.
Kukuk 24.
Kukuksspeichel 496.
Kurzhörner 477.
Kurznadeln 375.
Lacerta agilis 30.
Lachmöve 30.
Lachnus 498.
— agilis, fagi, fasciatus, grossa, hyalinus, hyperophilus, laricis, pineti 498.
— pini 493, 498.
— pinicola, quercus, roboris, taeniatus 498.
Lacon murinus 412.
Laemophloeus ferrugineus 408.
Lärchen-Minirmotte 83, 192.
— Wickler 78.
— — grauer 190.
Lagria hirta 416.
Lagriariae 415.
Lamellicornia 410.
Lamprorhiza splendidula 412.
Lampyris noctiluca 412.
Landwanzen 494.
Langhörner 473.
Langwanzen 494.
Lanius collurio, excubitor, minor, rufus 26.
Laphria flava 478.
Lappenschwänze 492.
Larus ridibundus 30.
Larvengänge 96.

Lasius fuliginosus, mixtus, niger 460.
Lathridiidae 408.
Laubheuschrecken 488.
Laubholz-Bockkäfer 205.
— Borkenkäfer 218.
— Prachtkäfer 199.
— Rüsselkäfer, grüne u. graue 209.
— Verderber 198.
Laubvögel 25.
Laufkäfer 6, 107.
Lausfliegen 482.
Lavernidae 438.
Lecanium cambii 500.
— quercus 499.
— racemosum 88.
Leitergänge 118.
Lepidoptera 424.
Lepisma saccharina 492.
Lepus cuniculus 278.
— timidus 277.
Lerchen 25.
Leuchtcicaden 496.
Leuchtfeuer 171.
Leuchtkäfer 412.
Leucoma salicis 233.
Libellen 6, 490.
Libellula quadrimaculata, Libellulides 490.
Limax 3.
Limnobates stagnorum 495.
Lina longicollis, populi, tremulae 202.
Liparidina 432.
Liparis auriflua 235, 433.
— chrysorrhoea 234, 433.
— dispar 236, 432.
— monacha 151, 432.
— *similis* 235.
— salicis 233, 433.
Lipoptena cervi 482.
Literatur 389.
Lithobius forficatus 505.
Lithocolletidae 438.
Lithosina 433.
Lithosia quadra 155, 433.
Löcher, Fang- 59, 143.
— Flug-, 96.
— Luft- 71, 96, 223.
— Maikäfer- 38, 45.
Locusta viridissima 489.
Locustina 488.
Lophyrus 123, 444.
— pini 123.
— rufus, similis 124.
— frutetorum, pallidus, socius, virens 127.
Lothgänge 96.
Loxia curvirostra, pityopsittacus 252.
Loxotaenia histrionana, murinana 78; 436.
Lucanidae, Lucanus cervus 410.
Luperus pinicola 51.
Lusciola luscinia, philomela, rubecula 25.
Lyctus 414.
Lyda 87, 444.
— campestris 87.
— erythrocephala 128.
— hypothrophica 129.
— pratensis, *stellata* 127.
Lygaeodes, Lygaeus equestris 494.
Lymexylonidae 413.
Lymexylon navale 4, 226, 413.
Lyonetidae, Lypusidae 438.
Lytta vesicatoria 214, 417.
Macaria *liturata*, liturata 435.
Macrolepidoptera 429.
Mäuse 283.
— Behandlung der durch Mäuse beschädigten Hölzer 296.
— echte 290.
Magdalinus violaceus 77.
Maikäfer 37, 216, 410.
— -Löcher 38, 45.
Maiwürmer 417.
Malacodermata 412.
Mallophaga 500.
Malotrichus carpini 502.
Mandelkrähe 24.
Mantispa 484.
Mantispidae 486.
Mantis religiosa 489.
Mantodea 489.
Marder 22.
Maulwurf 19, 47.
Maulwurfsgrille 67.
Maus 290.
Megachile centuncularis 469.
Megaloptera 484.
Mehlwurm 414.
Meisen 26.
Melandryidae 415.
Melasis buprestoides 411.
Meles taxus 23.
Meligethes aeneus 407.
Meloe, Meloidae 417.
Melolontha 410.
— Frischii, fullo, hippocastani, horticola, solstitialis 48.
— vulgaris 37, 216.
Membracina 496.
Membranacei 495.
Metabola 341.
Metallites atomarius, mollis 51.
Metamorphose 340.
Metoecus paradoxus 417.
Microgaster 449, 451.
— globatus Ratz. 8, 10, 131, 140, 149, 449, 452, 453, 454.
— glomeratus 449.
— nemorum, ordinarius 8, 131, 449.
— reconditus 449.

Microgaster solitarius 452.
Microlepidoptera 435.
Microphtira 501.
Micropterygina 439.
Milan 29.
Milben 316, 501.
— Pflanzen- 501.
— zoophagische 504.
Milvus ater, regalis 29.
Mistkäfer 410.
Moderkäfer 107, 404.
Möve 30.
Molch 30.
Mollmaus 286.
Mondvogel 231.
Monophagie 363.
Mordella, Mordellistena, Mordellonae 417.
Mordfliegen 6.
Morphologie 318.
Moschusbock 207.
Motacilla alba 25.
Motte, Feder- 439.
— grosse Kiefern- und Fichten- 196.
— Kiefernsamen- 437.
— Kleider- 439.
— Lärchenminir- 83, 192.
— Pelz-, Tapeten- 439.
Motten 437.
Mücken 473.
Murini 290.
Mus agrarius 291.
— decumanus 290.
— minutus 292.
— musculus, rattus 290.
— silvaticus 291.
Muscicapa 26.
Muscidae 481.
Mustela erminea 23.
— foina 22.
— furo 280.
— martes, putorius 22.
— vulgaris 23.
Mutilla europaea, Mutillidae 459.
Muttergänge 96.
Mycetinosis 385.
Mycetinotisch 6.
Mycetophagidae 408.
Mycetophilidae 475.
Mycterus 418.
Myoxus avellanarius, glis, *nitela*, quercinus 299.
Myriapoda 501, 505.
Myrmeleon formicalynx, formicarius 485.
Myrmelontidae 485.
Myrmica laevinodis, rubida 461.
Myrmicidae 459, 460.
Nachjahr 174.
Nachtigallen 25.
Nachtpfauenauge 432.
Nachtschwalbe 25.
Nadelholz-Bestandsverderber 92.
— Culturverderber 35.
Nebelkrähe 28.
Nebenaugen 399.
Necrophorus 406.
Nematocera 473.
Nematus abietum 86, 444.
— angustus 444.
Nemoraea puparum 481.
Nemosoma elongata 107, 407.
Nepa cinerea, Nepina 495.
Nepticula 437.
Nepticulidae 438.
Netzflügler, Neuroptera 483.
Neuroterus lenticularis, *Malpighii* 456.
Nitidulariae 107, 407.
Noctua piniperda 178.
— *segetis*, segetum, *valligera*, vestigialis 83.
Noctuina 433.
Noctuophalaenidae 434.
Nomenclatur 394.
Nonne 151, 432.
Notodontina 432.
Notonecta glauca, Notonectici 495.
Numenius arquatus 29.
Nutzholzborkenkäfer 118.
Nycteribidae 482.
Oberea linearis, oculata 207.
Obstmade 380
Ochsenheimeridae 438.
Ochthenomus 416.
Ocneria dispar 236, 432.
— monacha 151, 432.
Ocypus 405.
Odonata 490.
Odynerus 467.
Oedemeridae 417.
Oestridae 479.
Oestromyia Satyrus 480.
Oestrus ovis 480.
Ohrwürmer 487.
Onthophagus 410.
Ophionidae 448.
Ophion luteus, merdarius 448.
Ophiusidae 434.
Orchesia 415.
Orchestes fagi 211.
Ordensbänder 434.
Orgyia antiqua 432.
— pudibunda 229, 432.
Oribata geniculata 504.
Oriolus galbula 26.
Orthoptera 486.
Orthoptera vera 487.
Orthosidae 178, 434.
Orthotaelidae 438.
Oteiletes carpini 503.
Otiorhynchus *ater*, niger, ovatus 63.
Otis tarda 29.

Pachyrhina crocata 476.
Palingenia virgo 491.
Panolis piniperda 178.
Panorpa communis, Panorpidae 483.
Pappelbockkäfer, grosser 205.
— kleiner 206.
Parnidae 409.
Paromalus 407.
Parthenogenesis 329, 382.
Parus ater, barbatus, caudatus, coeruleus, cristatus, major, palustris, pendulinus 26.
Pediculina, Pediculus 500.
Pedilidae 416.
Pelias berus 30.
Pelzfresser 500.
Pelzmotte 439.
Pemphigus bursarius 499.
Pentamera 401.
Pentatoma rufipes 494.
Penthina *clausthaliana*, hercyniana 82.
Peridermium elatinum 370.
— pini 369.
Perilitus unicolor 150.
Perla nubecula, Perlidae 491.
Peziza Willkommii 369, 378.
Pezomachus 447.
Pflanzenläuse 497.
Pflanzenmilben 501.
Phalacridae 407.
Phalera bucephala 231
Pharyngomyia picta 480.
Phasianus colchicus 29.
Philonthus 405.
Phloeophthorus 419.
Phloeopora 405.
Phloeotribus oleae 418.
Phratora vitellinae, vulgatissima 204.
Phryganea grandis, Phryganeidae 483.
Phycideae 196, 437.
Phygadeuon 447.
Phyllerius hippocastani 502.
Phyllobius argentatus, oblongus, psittacinus, viridicollis 210.
Phyllopertha horticola 48.
Phylloxera *coccinea*, corticalis, quercus, vastatrix 499.
Phymatodes 422.
Physapoda 492.
Phytometridae 435.
Phytoptus 502.
Phytoptus campestricola 504.
— carpini 502.
— coryli 503.
Picus canus, leuconotus 256.
— major 24, 256.
— martius 256.
— medius 257.
— minor 24, 257.
— viridis 25, 256.
Pieris brassicae 429.
— crataegi 235, 429.
Pilzbeschädigungen 369.
Pilze, nützliche 31, 150, 385.
Pimpla instigator 447.
— Mussii 10, 131, 447.
— scanica 242.
Pimplariae 447.
Pinien-Prozessionsspinner 177.
Pirol 26.
Pissodes *abietis Ratz.* 61, 95.
— hercyniae 93.
— notatus 61, 134, 379.
— piceae 94.
— pini 61, 95.
— piniphilus 94.
— strobyli 63.
Pityophagus ferrugineus 407.
Pityophthorus 108, 111, 118, 419.
Placusa 405.
Platypidae 420.
Platypus cylindrus 220, 420.
Platysoma 407.
Plusiidae 434.
Plutellidae 438.
Poecilonota rutilans 411.
Pogonocherus fasciculatus 66.
Polistes 465.
Polochrum 458.
Polydrosus cervinus, micans 210.
Polygraphus 419.
— pubescens 99, 222.
Polyphagie 363.
Polyphylla 410.
— fullo 48.
Pompilidae, Pompilus viaticus 458.
Poneridae 459.
Porthesia auriflua 235, 433.
— chrysorrhoea 234, 433.
— *similis* 235.
Prachtkäfer 410.
Proctotrypidae 450.
Prozessionsspinner 174, 177, 227, 432.
Pselaphidae 405.
Pseudoneuroptera 489.
Psilura monacha 151.
Psithyrus rupestris 469.
Psocidae 491.
Psyche, Psychina 431.
Psylla alni, mali, pyrisuga, ulmi 497.
Psyllodes 497.
Pteromalini 450.
Pteromalus puparum 450, 452.
Pterophorina 439.
Ptilinus 414.
Ptinidae 413.
Ptinus fur 414.
Puppen, gemeisselte, maskirte 345.
Puppenwiege 96.
Pupipara 482.

Pyralididae 437.
Pyralidina 436.
Pyrochroa coccinea, Pyrochroidae 416.
Pythidae 415.
Raben 27.
Rabenkrähe 28.
Räuber 5, 369.
Rammelkammer 96.
Rana 30.
Randwanzen 494.
Rapientia 456.
Rapskäfer 407.
Raubfliegen 478.
Raubschmarotzer 369.
Raubthiere 21.
Raubvögel 28.
Raubwanzen 495.
Raubwespen 456.
Raupen 427.
Raupengräben 142, 171.
Raupennester, grosse 234.
— kleine 235.
Raupenübertragung 12, 140, 148.
Raupenzwinger 12, 140, 148.
Reduvii, Reduvius personatus 495.
Regulus cristatus, *flavicapillus*, ignicapillus 25.
Reh 272.
Reitwurm 67.
Reitmaus 286.
Retinia buoliana, duplana 73, 436.
— posticana 75, 436.
— *resinana* 73.
— resinella 74, 436.
— turionana 73, 436.
Rhagium indagator 422.
Rhaphidia 107, 484.
Rhaphidia ophiopsis 484.
Rhinomacer, Rhinomaceridae 420.
Rhipiphoridae 417.
Rhizobius pini 499.
Rhizophagus 407.
Rhizotrogus 410.
— solstitialis 48.
Rhodites rosae 455.
Rhopalocera 429.
Rhynchites 420.
— betulae, betuleti, populi 211.
Rhynchota 492.
Rhysodidae 408.
Rhyssa persuasoria 447.
Rindenlaus 90, 498, 499.
Rindenzone 267.
Ringelbäume 261.
Ringelspinner 239, 432.
Ringeltaube 249.
Riparii 495.
Röthelmaus 284.
Rosetten 135, 136, 182, 375.
Rostpilze 369.
Rothdrossel 26.
Rothkelchen 25.
Rothschwänzchen 25.
Rothschwanz 229.
Rothwild 264.
Rückenschwimmer 495.
Rüsselkäfer 418.
— Erlen-, Eschen- 212.
— Fichten-, grüne 51.
— graue 49.
— grosser, brauner 53.
— Harz- 93.
— Kiefernstangen- 94.
— kleiner, brauner 61.
— Laubholz-, grüne und graue 209.
— schwarze 63.
— Tannen- 94.
Rüsternsplintkäfer, kleiner 224.
— grosser 223.
Ruticilla phoenicurus 25.
— tithys 26.
Saateulen 83.
Saatkrähe 28.
Säugethiere, nützliche 18.
— schädliche 248.
Saftläuse 497.
Salamandra maculata 30.
Sammeln 314.
Saperda carcharias 205, 421.
— populnea 206.
Sapyga, Sapygidae 458.
Sarcoptes ovis, scabiei 504.
Saturnia, Saturnina 432.
Scaphidiidae 406.
Scarabaeidae 410.
Schaben 487.
Schaumcicade 496.
Schälen (des Wildes) 264, 266, 272.
Scheermaus 286.
Schenkelsammler 468.
Scheidenknospen 305, 375.
Scheidentriebe 55, 135, 305, 375.
Schienensammler 468.
Schiffswerft-Bohrkäfer 226, 413.
Schildläuse 88, 499, 216.
Schildwanzen 494.
Schizoneura compressa 499.
— languinosa 498.
— Réaumuri, ulmi 499.
Schläfer 298.
Schlagen (des Wildes) 264, 265, 272.
Schlange 30.
Schleiereule 28.
Schlupfwespen, echte 445.
Schlupfwespen, Lebensweise 451.
Schlusslinie 267.
Schmarotzer 5. 369.
Schmarotzerhummel 469.
Schmarotzerläuse 500.

Schmetterlinge 424.
Schnabelkerfe 492.
Schnecken 3.
Schwalben 26.
Schwärmer 429.
Schwammspinner 236, 432.
Schwanzmeise 26.
Schwarzdrossel (Amsel) 26.
Schwarzspecht 256.
Schwarzwild 47. 274.
Schwebfliegen 6, 478.
Schwein 23, 24, 292.
Sciara Thomae, tilicola 475.
Sciurus vulgaris 282.
Scoliadae 458.
Scolopax rusticola 29.
Scolytidae 418.
Scolytini 418.
Scolytus 419.
— carpini 224.
— *destructor Ratz.* 222.
— destructor *Oliv.* 223.
— *haemorrhous*, intricatus, multistriatus, pruni, *pygmaeus*, *pyri* 224.
— Ratzeburgii 222.
— rugulosus, ulmi 224.
Scorpionfliegen 483.
Scutati 494.
Scydmaenidae 405.
Scymnus 423.
Scytropus mustela 50.
Selandria aethiops 445.
Sesia apiformis 208, 430.
— asiliformis, cephiformis, conopiformis, culiciformis, *cynipiformis*, formiciformis, mutillaeformis, myopiformis, *nomadaeformis*, scoliiformis 430.
— spheciformis 209, 213, 430.
— tabaniformis, tipuliformis 430.
Sesiaria 429.
Sialidae, Sialis 483.
Siebenschläfer 299.
Silpha opaca, quadripunctata 406.
Silphidae 405.
Simulia columbatczensis, reptans 476.
Simulidae 475.
Singcicaden 496.
Singdrossel (Zippe) 26.
Singvögel 25.
Sirex 120, 444.
— gigas, juvencus, spectrum 121.
Sitones griseus, *hinnulus*, lineatus 50.
Smerinthus ocellatus, populi, tiliae 431.
Sorex fodiens, pygmaeus, vulgaris 19.
Spanische Fliege 214.
Spanner 434.
— Blatt- 244.
Spanner Frost-, grosser 244.
— Frost-, kleiner 243.
— Kiefern- 185.
Spechte 24, 256.
Sperber 29.
Sperling 25.
Sphaeriidae 406.
Sphegidae 457.
Sphex 6.
Sphingina 430.
Sphinx elpenor, ligustri 431.
— pinastri 150, 431.
Spiegeln 166, 237.
Spiesse, Busch-, Dürr- 182, 305, 376.
Spinnenameisen 459.
Spinnenthiere 501.
Spinner 431.
— Birkenast- 240, 432.
— Frühbirn- 235.
— Kiefern- 130, 432.
— Prozessions- 174, 177, 227, 432.
— Ringel- 239, 432.
— Schwamm- 236, 432.
— Tau- 432.
— Vierpunkt- 155.
— Weiden- 233.
Spiralringeln 282.
Spitzmäuse 19.
Splintwiege 112.
Springkäfer 411.
Springschwänze 492.
Staar 27.
Staarmesten 17.
Stangen-Wipfelkäfer 92.
Staphylinidae 404.
Staphylinus 405.
Stauropus fagi 432.
Steganoptycha nanana 436.
— pinicolana 190, 436.
— pygmaeana 436.
— Ratzeburgiana 80, 436.
— rufimitrana 80, 436.
Steinkäuzchen 28.
— kriecher, brauner 505.
— marder 22.
Stenopteryx hirundinis 482.
Storch 29.
Sturnus vulgaris 27.
Stridulantia 496.
Strix aluco, brachiotus 28.
— bubo 29.
— flammea, noctua, otus 28.
Strophosomus coryli 49, 211.
— obesus 49.
Sumpfläufer 29.
— meise 26.
— ohreule 28.
— vögel 29.
Sus scrofa 23, 274.
Sycophant 6.

Sylvia rufa 25.
Syntomoidea 433.
Syrphidae 478.
Syrphus balteatus, pirastri, ribesii 479.
System 393.
Tabanidae 477.
Tabanus bovinus, rusticus 478.
Tachina fera, puparum 481.
Tachinen 6, 12, 14, 184, 481.
Tachininae 481.
Tagfalter 429.
Talaeporidae 438.
Talpa europaea 19.
Tannen-Borkenkäfer 116.
— Heher 28, 255.
— Laus 499.
— Meise 26.
— Rüsselkäfer 94.
— Wickler 78, 190.
Tapetenmotte 409.
Tapezierbiene 469.
Tauben, wilde 249.
Tausendfüsse 174, 501, 505.
Tausendfuss, gemeiner 505.
Tauspinner 432.
Teichobidae 438.
Teleas laeviusculus 451.
— ovulorum 131, 451, 452.
— *phalaenarum* 149, 451.
— punctatissimus, punctatulus, terebrans 451.
Tenebrio molitor, Tenebrionidae 414.
Tenthredinidae 443.
Tenthredo abietum 87, 444.
— aethiops 445.
— angusta 444.
— campestris 87.
erythrocephala 128.
— frutetorum 127.
— hypothrophica 129.
— pallida 127.
— pini 123.
— pratensis 127.
— rufa, similis 124.
— socia, *stellata* 127.
— variabilis 445.
— virens 127.
Teras (Cynips) amentorum 456.
Teras (Tortrix) ferrugana, *gilvana*, *ochreana* 241.
Teras (Tortrix) ferrugana 436.
Teras (Cynips) terminalis 455, 456.
Teredo navalis 4.
Termes flavipes, lucifugus 492.
Termiten, Termitidae 491.
Tetramera 401.
Tetramorium caespitum 460.
Tetraneura alba, ulmi 499.
Tetranychus sociarius 503.
— socius 504.
Tetranychus telarius 503.
Tetrao tetrix 249.
— urogallus 248.
Tetropium luridum 108.
Tettix 488.
Thamnurgus 419.
Tharops melasoides 411.
Theer 147.
Theeren 144.
Theerringe 245.
Thiere, nützliche 3.
— schädliche 34.
Thrips cerealium, haemorrhoidalis 492.
Throscus dermestoides 411.
Thryphonidae 447.
Thurmfalke 29.
Thyridina 430.
Thysanura 492.
Tinea abietella 196, 378, 437.
— *Bergiella* 80.
— biselliella 439.
— cognatella 236, 439.
— complanella 438.
— *crinella* 439.
— elutella 437.
— evonymella 236, 439.
— *evonymi* 236, 439.
— fuscipunctella, granella 439.
— *Hageniella* 437.
— illuminatella 80, 438.
— lacteella 439.
— laevigatella 196, 438.
— laricella, *laricinella* 83, 192, 438.
— padella 235, 439.
— *padi* 236, 439.
— pellionella, *sarcitella*, 439.
— *sylvestrella* 196, 437.
— tapetzella 439.
— *variabilis*, 235, 439.
Tineidae 438.
Tineina 437.
Tineola biselliella, *crinella* 439.
Tipula crocata 476.
— flavolineata 477.
Tipulidae 476.
Tischeria complanella 438.
Todtengräber 406.
Todtenkopf 430.
Tortricina 435.
Tortrix *annulana* 436.
— buoliana 73, 436.
— *clausthaliana* 83.
— *comitana* 81.
— coniferana 75, 77, 378, 436.
— cosmophorana 75, 77, 436.
— *dorsana* 75, 430, 436.
— duplana 73, 436.
— duplicana 76, 430, 436.
— ferrugana 241, 436.
— *gilvana* 241.

Tortrix grossana 379, 436.
— *hercyniana* 77, 81, 436.
— hercyniana 82.
— Hartigiana 436.
— histrionana, murinana 78, 436.
— nanana 436.
— nigricana 80, 436.
— *ochreana* 241.
— pactolana 75, 378, 436.
— piceana 75, 80, 436.
— pinicolana 190, 436.
— *pomonana*, pomonella 380, 436.
— posticana 75, 436.
— pygmaeana 436.
— Ratzeburgiana 80, 436.
— *resinana* 73.
— resinella 74, 436.
— rufimitrana 80, 436.
— splendana 379, 436.
— *strobilana*, strobilella 379. 436.
— *taedella* 81.
— tedella 77, 81, 436.
— turionana 73, 436.
— viridana 240, 436.
— Zebeana 78, 436.
Trachea piniperda 178, 434.
Trappe 29.
Trauermantel 429.
Trichopterygidae 406.
Trichoxyreus (sp?) 503.
Triebe, Ersatz-, Johannis-, Kurz-, Lang-, Mai- 377.
Trimera 401.
Trochanter 441.
Trochilium apiforme 208, 430.
Troglodytes parvulus 26.
Trogositidae 107, 407.
Turdus iliacus, merula, musicus 26.
Turteltaube 249.
Typhlodromus mali, pyri 503.
Ueberjährigkeit 124, 348.
Uebersicht der Insecten-Ordnungen 394.
Uebertragung (infic. Raupen) 12, 140, 148.
Ueberwallen, Ueberwallungsringe 267.
Uferfliegen 491.
— läufer 495.
Uhu 29.
Ungleichflügler 493.
Uropoda ovalis 504.
Vacuna betulae, dryophila 499.
Vagabundae 501.
Vanellus cristatus 29.
VanessaAntiopa,C.album,polychloros429.
Verbeissen (des Wildes) 263, 264, 272.
Vergiften der Mäuse 287, 294.
Vespertilio barbastrellus 19.
— discolor 18.
— Leisleri 19.
— noctula, pipistrellus, serotinus 18.
Vespa crabro 215, 465.
— vulgaris 465.
Vespidae 465.
Vielhufer 23.
Vierpunktspinner 155, 433.
Vögel, nützliche 24.
— schädliche 248.
Vollnadelwickler 80.
Vorjahr 173.
Volvellina marginalis 503.
Volvulifex aceris 502.
— pruni 503.
— rhodizans 502.
Waldgärtner 111.
— kauz 28.
— maus 291.
— ohreule 28.
— schnepfe 29.
— wühlmaus 284.
Wanderheuschrecke 488.
Wanderratte 290.
Wanzen 493.
Wanzenbäume 261.
Wasserjungfern 490.
— läufer 495.
— ratte 286.
— -Skorpionwanzen 495.
— vögel 30.
— wader 29.
— wanzen 495.
Wegwespen 6, 458.
Weichthiere (Klasse) 3.
Weidenbohrer 208, 431.
Weidenspinner 233.
Weihe 29.
Weinschwärmer 431.
Wellenzone 267.
Wendehals 24.
Werre 67, 216.
Wespen, einsame 465, 467.
— gesellige 465.
Wickler 435.
— Eichen- 240.
— Fichten- 190.
— Fichtennest- 81.
— Fichtenrinden- 75.
— Hohlnadel- 81.
— Kiefern- 73, 180.
— — Harzgallen- 74.
— — Knospen- 73.
— — Trieb- 73.
— Lärchen- 78, 190.
— Tannen- 78, 190.
— Vollnadel- 80.
Wiederergrünen 373.
Wiegen, Puppen- 96.
Wiesel 22.
Wildkatze 21.
Wildschwein 23, 274.
Wintersaateule 83.

Wirbelthiere, nützliche 15.
— schädliche 248.
Wolllaus 499.
Wühlmäuse 284.
— ratte 286.
Würger 26.
Würmer (Klasse) 3.
Wurmtrockniss 99.
Xestobium pulsator 414.
Xorides 447.
Xyleborus 108, 111, 118, 218, 219, 419.
Xylinidae 434.
Xylocleptes 419.
Xyloterus 108, 111, 118, 220, 419.
Zabrus gibbus 403.
Zaunkönig 26.
Zecken 505.
Zertreten (durch Wild) 265, 272.
Zeuzera aesculi 431.
Zippe 26.
Zirpen 496.
Zünsler 436.
Zweiglaus 499.
Zweiflügler 470.
Zwergmaus 292.
Zwischenflug (Maikäfer) 39.
Zygaenoidea 431.

Berichtigungen.

Seite	5,	Zeile	12	von	oben	ist	zu	setzen: Der zweite Cursus anstatt: Die Tabelle I.
„	26,	„	15	„	„	„	„	G. pini anstatt: L. pini.
„	418,	„	3	„	unten	„	„	Hylesinini anstatt: Hylesini.
„	436,	„	16	„	„	„	„	Steganoptycha anstatt: (Acrolepia).
„	235,	„	1	„	„	„	„	padellus anstatt: padella.
„	439,	„	1	„	oben			

W. Moeser Hofbuchdruckerei, Berlin, Stallschreiberstrasse 34. 35.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

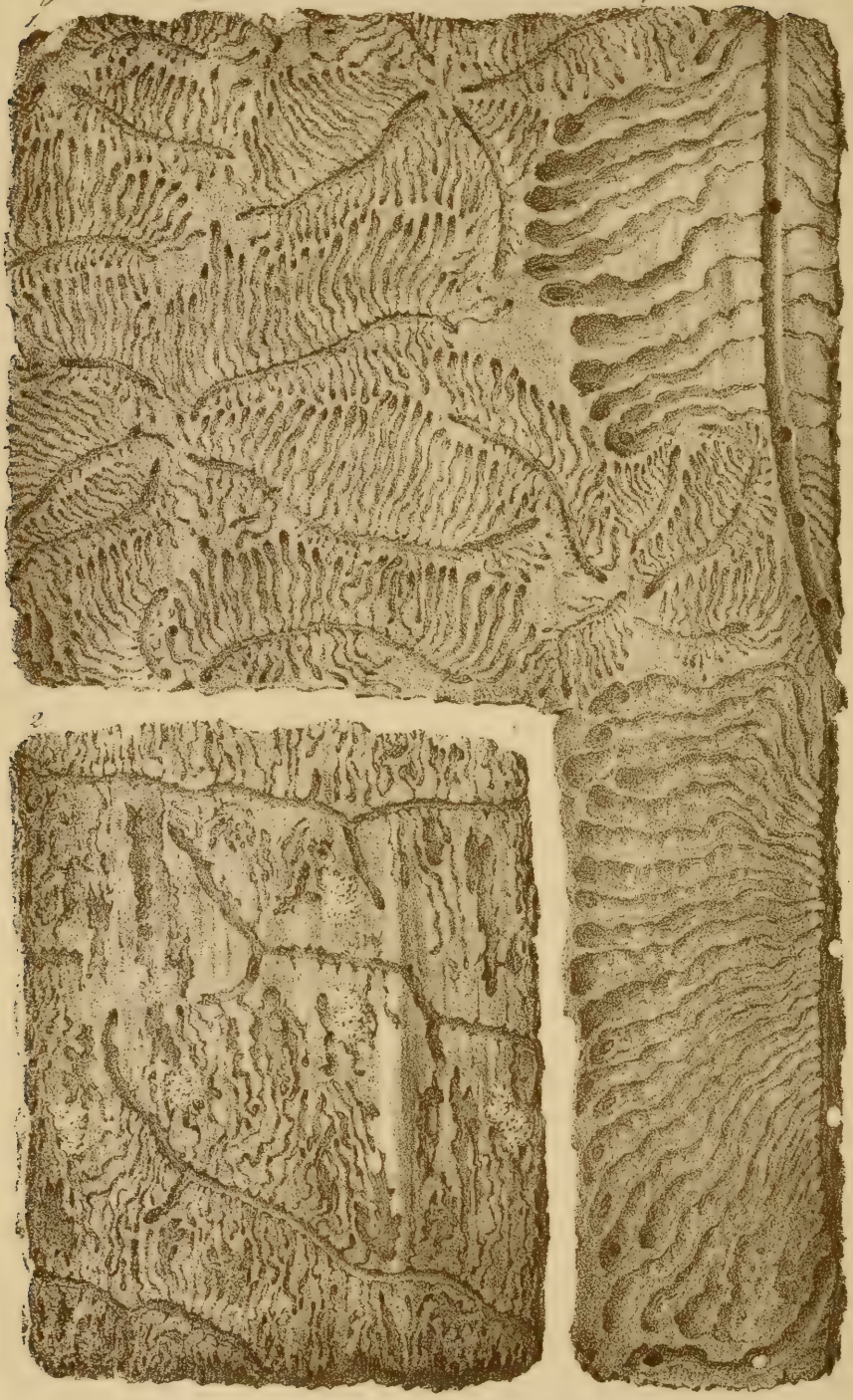
INSERT FOLDOUT HERE

Gastropacha pini. L. Kiefernspinner.

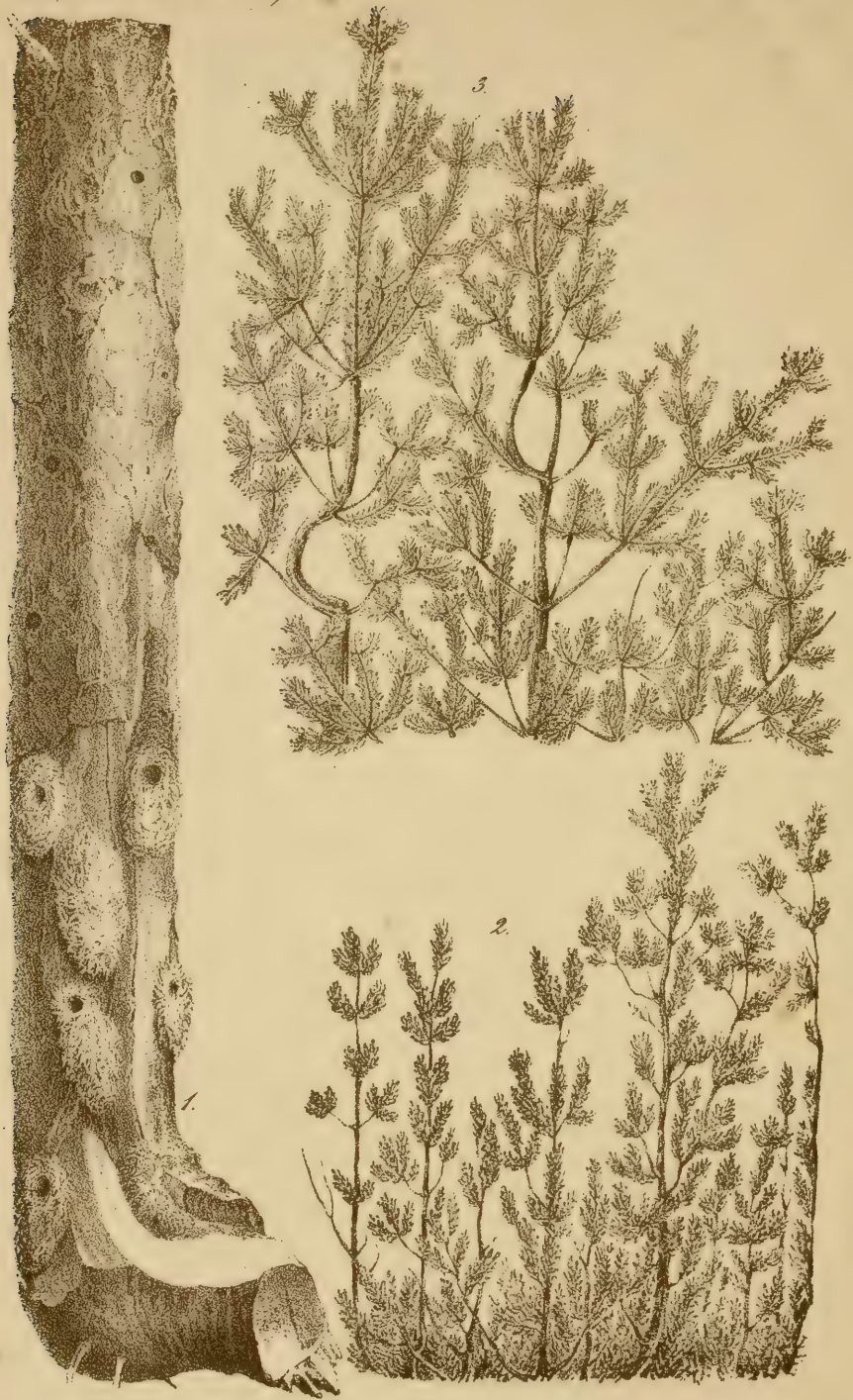
1. Oeneria monacha. L. (Nonne) 2. Dasychira pudibunda. L. (Rothschwanz)
3. Trachea piniperda. Panz. (Kieferneule. 4. Fidonia piniaria. L. (Kiefernspanner
5. Retinia buoliana. SV. (Kiefernitriebwickler.)

1. Veneria dispar L. Schwammspinner 2. Gastropacha neustria L. Ringelspinner
3. Porthesia chrysorrhoea L. Goldafter 4. Cnethocampa processionea L. Eichen-Processionsspinner
5. Tortrix viridana L. Eichenwickler.

1. Lyda pratensis. Fabr. 2. Lyda campestris. L. 3. Lophyrus pini. L. Kiefernblattwespen.
4. Sirex juvencus L., Holzwespe. 5. Gryllotalpa vulgaris. Latr., Werre

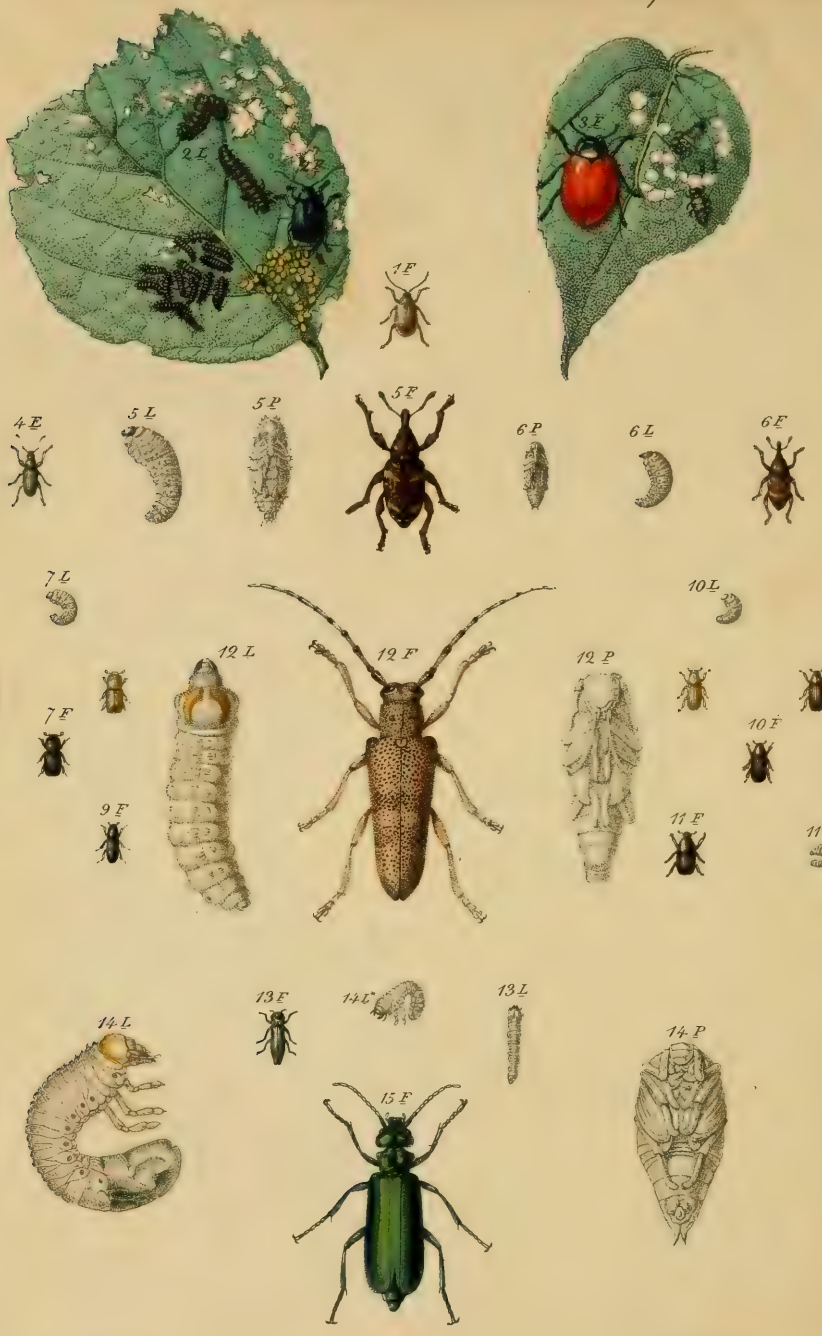


F 1. Bostrychus typographus L. u. chalcographus L.
F 2. Bostrychus curvidens *Germ.*

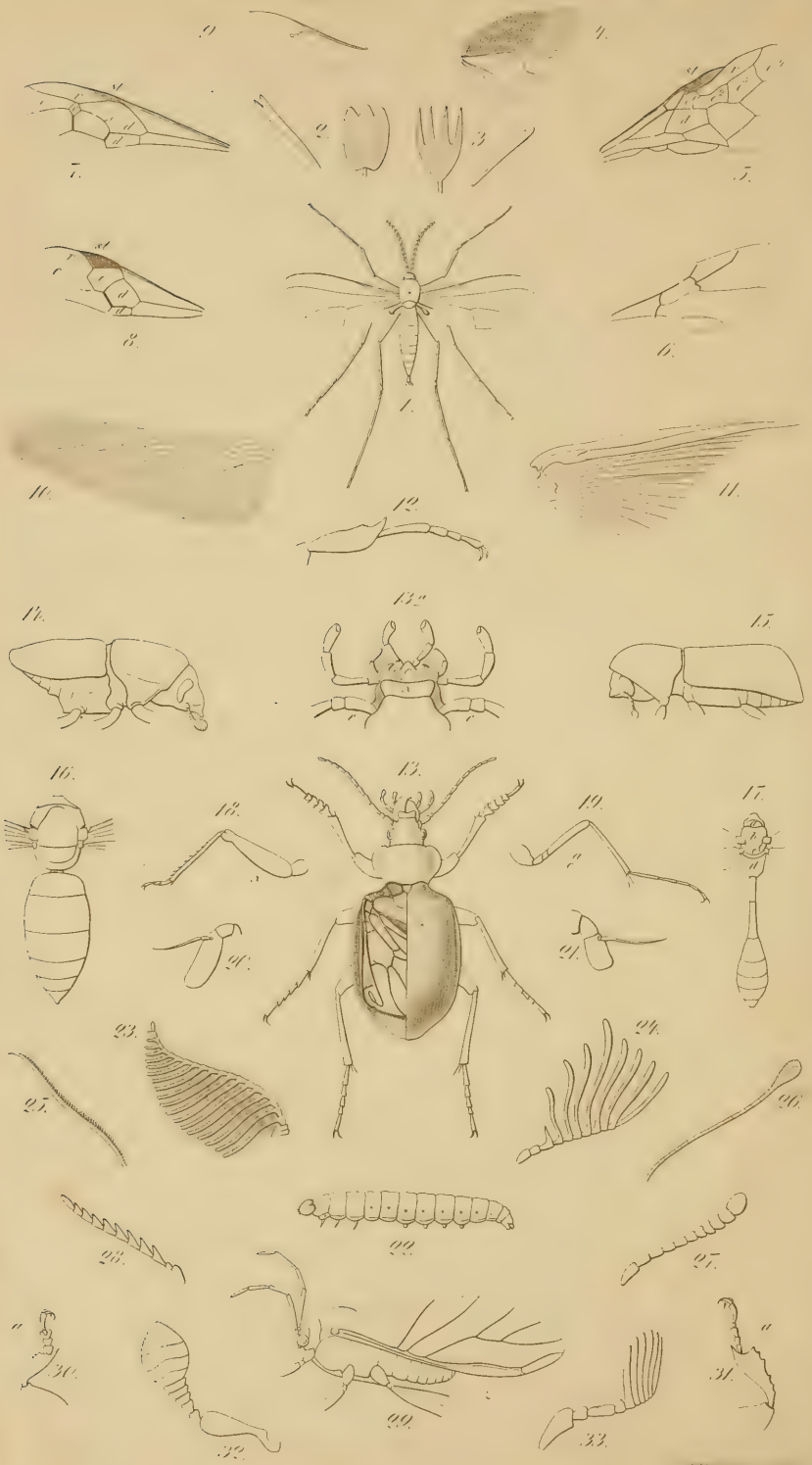


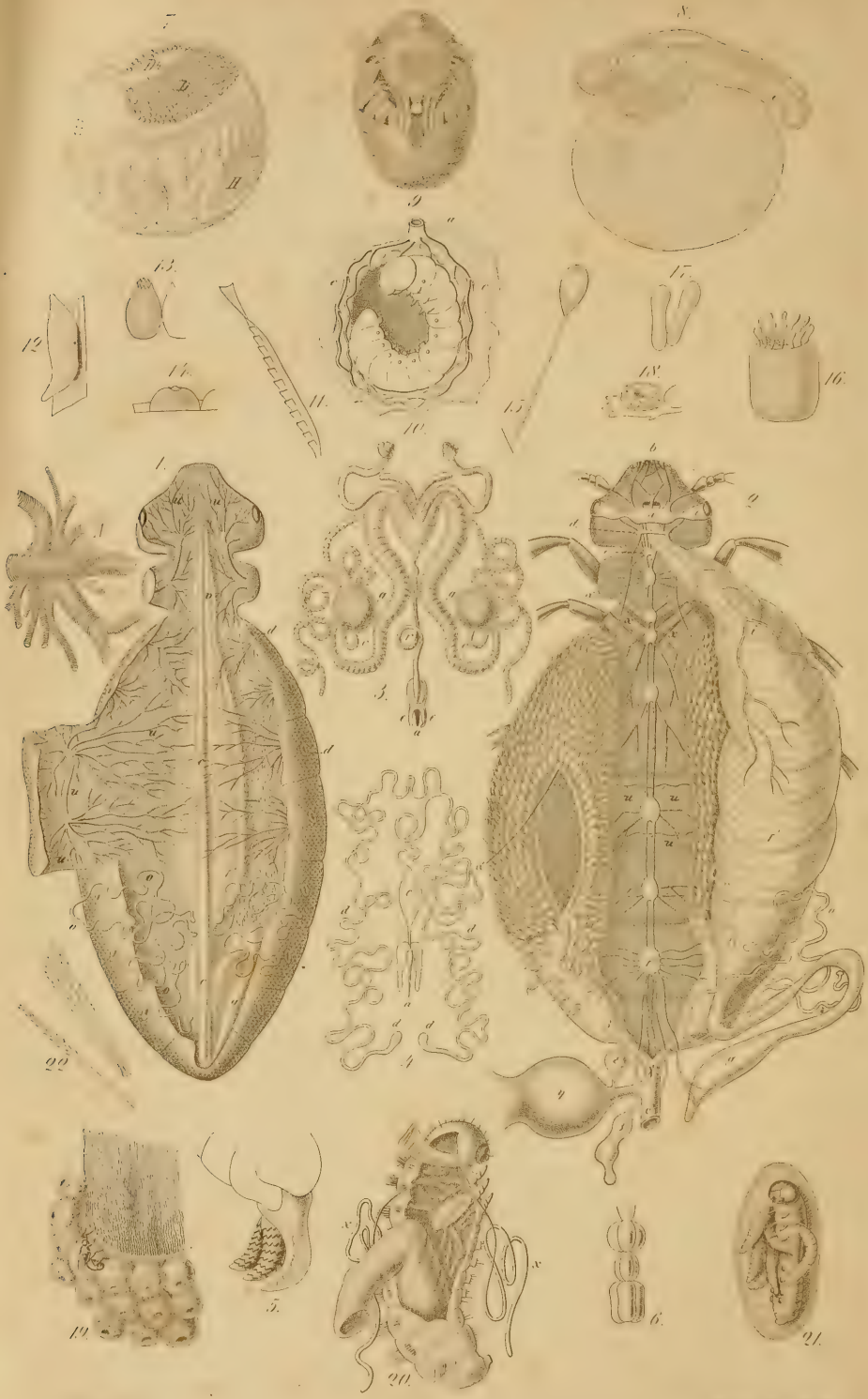
F.1. Pissodes notatus *Fabr.* F.2. Hylesinus piniperda *L.*
F.3. Retinia buoliana *S.V.*

1. Oxyopus olens. Müll. 2. Staphylinus erythropterus. L. 3. Clerus formicarius. L.
4. Calosoma sycophanta. L. 5. Carabus hortensis. L. 6. Anomalon circumflexum. L.
7. Pimpla instigator. Fabr. 8. Ichneumon nigritarius. Grv. 9. Nemoraea puparum. Fabr.
10. Echinomyia fera. L. 11. Lithobius forficatus. L.



1. Adimonia capreae L. 2. Agelastica alni L. 3. Lina populi L. 4. Phyllobius argentatus L. 5. Hylobius abietis L. 6. Pissodes notatus fabr. 7. Bostrychus typographus L. 8. Bostr. bidens Fabr. 9. Hylesinus ater Payk. 10. Hyl. piniperda L. 11. Scolytus destructor Oliv. 12. Saperda carcharias L. 13. Agrilus viridis L. 14. Melolontha vulgaris Fabr. 15. Lytta vesicatoria L.


9.
4.
7.
2.
3.
5.
8.
1.
6.
10.
11.
12.
14.
13a.
15.
16.
13.
18.
19.
17.
20.
21.
23.
24.
25.
26.
28.
22.
27.
30.
29.
31.
32.
33.


7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
1.
2.
3.
4.
5.
6.
19.
20.
21.
22.